

JRC TECHNICAL REPORTS

Lo sviluppo di un sistema di gestione del verde urbano mediante l'utilizzo di un software WebGIS Open Source.

La riduzione della spesa pubblica come stimolo per cercare di mantenere e migliorare il livello dei servizi a tutto vantaggio per i cittadini europei.

Alessandro Olsson, Antonio Vargiu, Marcello Nassi

2015



This publication is a Technical report by the Joint Research Centre, the European Commission's in-house science service. It aims to provide evidence-based scientific support to the European policy-making process. The scientific output expressed does not imply a policy position of the European Commission. Neither the European Commission nor any person acting on behalf of the Commission is responsible for the use which might be made of this publication.

JRC Science Hub

<https://ec.europa.eu/jrc>

JRC 96729

EUR 27654

ISBN 978-92-79-54189-6 (PDF)

ISBN 978-92-79-54188-9 (print)

ISSN 1831-9424 (online)

ISSN 1018-5593 (print)

doi: 10.2788/555442 (online)

doi: 10.2788/4219 (print)

© European Union, 2015

Reproduction is authorised provided the source is acknowledged.

All images © European Union 2015

How to cite: Olsson A., Vargiu A., Nassi M.; Lo sviluppo di un sistema di gestione del verde urbano mediante l'utilizzo di un software WebGIS Open Source. La riduzione della spesa pubblica come stimolo per cercare di mantenere e migliorare il livello dei servizi a tutto vantaggio per i cittadini europei; EUR 27654; doi 10.2788/555442 (online)

Sommario

Sommario	2
Prefazione	4
Ringraziamenti	6
Abstract	7
1. Introduzione	8
2. Applicabilità	9
3. Il sistema	10
3.1. Requisiti generali del sistema	10
3.2. Scelta del Software del sistema	10
3.3. Installazione del Software del sistema	11
4. Software.....	12
4.1. Sistema Operativo	12
4.2. Web Server	12
4.3. Hypertext Preprocessor	12
4.4. Map Platform.....	12
4.5. Front end.....	13
4.6. Client GIS tool	13
5. Dati Puntuali	14
5.1. Schede di rilievo alberi	14
5.2. Scheda di riepilogo alberi	14
5.3. Elaborazione dei dati degli alberi.....	16
5.4. Importazione dei dati degli alberi	16
5.5. Salvare il file dei dati degli alberi	17
6. Servizi Cartografici.....	18
6.1. Punti fiduciali catastali	18
6.2. Servizio Cartografico Regione Lombardia	19
6.3. OpenStreetMap.....	19
7. Possibili elaborazioni dei dati.....	21
7.1. Zona di rischio geometrico	21
7.2. Rappresentazione della zona di rischio geometrico	21
7.3. Determinazione della probabile direzione di caduta	22
8. Dati Areali	24
8.1. Importazione delle basi cartografiche	24
8.2. Importazione delle aree a verde.....	25
8.3. Elaborazione delle aree a verde	25
9. Dati Lineari	27
10. Organizzazione dei dati	28

10.1. Personalizzazione della rappresentazione grafica	28
11. Webgis	30
11.1. Installazione del Webgis	30
12. Front-end.....	31
12.1. Interfaccia grafica	31
12.2. Creazione del file .map.....	31
12.3. Trasformazione del file .map.....	32
12.4. Il file config_default.xml.....	37
12.5. Il file js_config.php	40
12.6. Il file custom.js	40
12.7. Il file help.phtml.....	41
13. Uso del front-end	43
13.1. Posizione 2	43
13.2. Posizione 3	43
13.3. Posizione 7	43
13.4. Posizione 4	45
13.5. Posizione 5	45
13.6. Posizione 6	45
14. Integrazione con Wikipedia	46
15. Conclusioni	48
Elenco delle abbreviazioni e definizioni.....	50
Elenco delle figure.....	51
Elenco delle tabelle.....	52

Prefazione

La gestione e la manutenzione del verde urbano pongono dei problemi organizzativi, tra i quali quello della decisione dei tagli annuali e/o pluriennale, che dovranno essere basati su dati quanto mai oggettivi e controllabili.

Un servizio di manutenzione che si prefigge di gestire i fattori di rischio, deve necessariamente tenere conto di tutte le indicazioni agronomiche e forestali sia puntuali che di ampio raggio al fine di poter contemplare una strategia fatta di scelte consapevoli da parte degli organi decisionali.

Molte volte al taglio di una pianta è preferibile l'adozione di misure straordinarie per il suo spostamento, la sostituzione o altre soluzioni che possono rappresentare un impatto considerevole sotto svariati punti di vista, sia sul valore complessivo di un sito (Bosco, foresta o altro) che della qualità della vita dell'utente finale.

I sistemi di valutazione di questo impatto possono essere molteplici sotto il profilo della convenienza non solo economica.

Per fare ciò si rende necessario fare un censimento complessivo del patrimonio boschivo e di tutte le piantumazioni arboree presenti nella zona oggetto di studio, con l'indicazione degli attributi specifici di ciascuna pianta.

Dopo questa "fotografia" dello stato attuale, i dati ricavati sul posto possono trovare la loro giusta collocazione in un sistema cartografico che ne possa esaltare gli attributi e che ne possa evidenziare tutti gli stati di criticità complessiva.

Per raggiungere questo risultato, ad oggi, sono presenti dei prodotti professionali **Open Source**, che possono permettere alla Pubblica Amministrazione e/o all'Ente Gestore di affrontare con un costo relativamente contenuto e prossimo allo zero, la cura completa del patrimonio agricolo e forestale, facilitando l'aggiornamento dei dati disponibili e mettendo in atto tutte quelle scelte opportune ed indispensabili per una buona gestione del territorio dal punto di vista ambientale.

La visione d'insieme e la quantificazione economico-monetaria delle spese da sostenere per la manutenzione del verde urbano, potrebbero raggiungere un livello di dettaglio talmente elevato da permettere alla dirigenza pubblica di definire con estrema precisione tutti i costi reali per la gestione negli anni futuri.

L'utilizzo di un semplice **WebGIS** (Web Geographic Information System), opportunamente caricato degli strati informativi necessari, permetterà, inoltre, la diffusione dei dati geografici secondo la tendenza della Pubblica Amministrazione ad avvantaggiare la diffusione e l'utilizzo dell'**Open Data**.

La visualizzazione grafica, l'interattività, la possibilità di scaricare i dati, e molto altro ancora, di fatto, rendono uno strumento quale il Webgis l'ideale per la gestione totale del così detto "verde urbano".

Inoltre, l'azione della diffusione dei dati (Open Data), potrà agevolare il miglioramento continuo e lo scambio d'informazioni tra il cittadino/utente e la Pubblica Amministrazione/Ente Gestore, da cui potranno derivare miglioramenti continui e qualitativi delle mappe stesse.

Infatti, la pubblicazione dei dati su server aziendali, agevolerebbe tutti gli utenti e la struttura preposta alla gestione del verde urbano a uno scambio di informazioni in maniera continua.

Gli strati informativi, secondo la tipologia prevalente, dovranno essere suddivisi in:

1. Puntuali (es.: alberi);
2. Lineari (es.: strade);
3. Areali (es.: prati, orti, giardini, ecc.).

Il sistema si propone di visualizzare graficamente tutti gli elementi vegetazionali censiti, l'estrazione degli attributi indicativi, la possibilità di ricerca degli elementi di rischio attraverso specifici parametri e, più in generale, la quantificazione monetaria dei costi di gestione, il tutto a costo zero per l'Ente Gestore.

Tra le possibili soluzioni, si è cercato di utilizzare alcuni software Open Source tra i più diffusi a livello internazionale e quindi riconosciuti come standard di fatto.

Nel caso in esame s'illustrerà l'organizzazione e le scelte che hanno condotto all'utilizzo di metodologie già conosciute e disponibili per gli utenti, per arrivare ad una visualizzazione cartografica interattiva organica utile per lo specifico servizio.

Le basi di dati ottenute saranno poi tranquillamente utilizzabili e distribuibili anche per altre finalità di studio e ricerca.

Il nocciolo della questione, dunque, è quello di creare alcune basi di dati e renderle omogenee e visualizzabili con un unico strumento, in particolare:

- Il "WebGIS open source" costituirà l'interfaccia grafica raggiungibile dagli utenti attraverso un semplice Web browser da postazioni remote;
- I simbolismi grafici aiuteranno nella comprensione delle criticità dell'area di studio;
- Le basi di dati ottenute potranno essere riutilizzate e condivise da altri Servizi;
- I costi dei possibili interventi potranno consentire una programmazione economica dettagliata ripartita su più anni;
- Il controllo e monitoraggio dei rischi di caduta accidentale degli alberi, permettendo la messa in sicurezza dell'area.

I vari software utilizzati potranno essere sostituiti con altri dalle caratteristiche simili senza avere effetto sul risultato finale dello schema del sistema di analisi.

Gli sviluppi possibili del sistema potranno permettere un affinamento progressivo dei dati utilizzati, sino a ipotizzare possibili aree di nuova piantumazione compensativa e, quindi, una progettazione integrata del verde urbano.

In altre parole il sistema stesso potrà essere un valido strumento per la Gestione Integrata del Verde Urbano.

Inoltre, come tutti i sistemi collaborativi, questo potrà essere migliorato direttamente dagli utenti finali semplicemente segnalando all'Ente Gestore tutte le modifiche che riterranno utili.

Ringraziamenti

Gli autori, oltre alle famiglie, vogliono ringraziare il management, tutti gli amici e colleghi al Joint Research Centre (JRC) - Ispra Site Management (ISM) - Maintenance and Utilities Unit C.4 per il supporto tecnico amministrativo.

Ringraziamenti particolari a: Giacinto Piero Tartaglia, Janice Cake e Grazia Federico, Filippo Elio, Fabrizio Bonato per il loro stimolo, amicizia e professionalità.

E.Guarino, F.Tavarelli, M. Baricci, D.Orlandi, Geert Van Grootveld, Eric Roesgen, Aharon Ocherashvili , Maria Teresa R., Marika M. e Giada M., Luciano e Ottorina, Marco e Adriana, E. Giovannelli.

Un ringraziamento particolare al Dott. Mauro Zambotto e a gli altri amici della "Provincia Autonoma di Trento, Ufficio Sistemi Informativi, in collaborazione di Informatica Trentina Spa", per il materiale messo a disposizione.

Abstract

La scelta di una pubblica amministrazione di sviluppare, migliorare o semplicemente mantenere un servizio, oggi deve fare i conti con una riduzione di risorse economiche anche considerevoli.

L'approccio a un sistema realmente collaborativo, l'utilizzo di risorse disponibili, l'integrazione dei dati laddove necessari, potrebbe permettere di avere uno strumento altrettanto valido per la gestione grafica delle informazioni.

Pur non rappresentando una novità, l'aver lavorato al problema della gestione del verde urbano ha rappresentato l'occasione per poter mostrare la versatilità di un sistema, ipotizzandone possibili ulteriori sviluppi futuri.

I limiti che ci siamo dati sono stati quelli di: utilizzare strumenti disponibili, limitare i costi al minimo, ottenere un risultato utile e valido sia per l'Ente Gestore che per gli utenti finali ed infine migliorare il livello di servizio.

Alcuni software open source disponibili ci hanno aiutato in questo compito, ciò non toglie la possibilità di scegliere ed utilizzare altri prodotti commerciali dedicati e specifici.

1. Introduzione

Il presente rapporto tecnico nasce dalla necessità di fornire un sistema che possa permettere la visione d'insieme del censimento delle "aree urbane a verde" e "aree urbane boscate", analizzando i dati disponibili e renderli fruibili in un formato grafico immediatamente comprensibile e interrogabile.

L'analisi, in conformità ad alcuni parametri di natura specialistica agronomica, dovrà fornire un risultato grafico con individuazione delle aree di rischio caduta degli alberi, la tipologia di intervento, il costo unitario d'intervento, il costo complessivo d'intervento per area, e, infine, evidenziare le zone di probabile rischio.

Per ottenere questo risultato si è scelto di usare solo software open source, poiché permette la sua modifica e la sua personalizzazione secondo le proprie esigenze e di risparmiare non trascurabili risorse economiche dell'organizzazione stessa.

Per quanto riguarda le basi di dati cartografici, queste sono reperibili piuttosto facilmente in svariati formati (prevalentemente vettoriali e/o raster) da enti cartografici ufficiali o da risorse aperte orientate all'utilizzo da parte di un pubblico più vasto come, ad es. OpenStreetMap.

La scelta del sistema di globale di riferimento deve agevolare l'interscambio dei dati tra i vari sistemi e la sovrapposizione dei dati di rilievo di dettaglio.

Il sistema, una volta pronto, permetterà all'Ente Gestore anche la definizione di indicatori e di analisi circa il consumo del suolo, la distribuzione delle aree pavimentate e/o delle superfici permeabili. Ciò potrà agevolare la buona gestione delle acque meteoriche, nonché una concreta opportunità di miglioramento del sistema di Gestione Ambientale.

In generale, questo documento non vuole essere un trattato esplicativo di tecnica del rilievo o della precisione ottenibile attraverso la comparazione di metodi diversi. In questo campo specialistico, infatti, gli sviluppi sono molto rapidi (esiste una bibliografia enorme e in continua evoluzione) e neppure vuole essere un Rapporto di studio agronomico-forestale.

Più modestamente ambisce ad essere una descrizione pratica del "come fare a" mettere insieme esigenze differenti che derivano da approcci antitetici al problema oggetto di analisi attraverso una visione di insieme e, pertanto, comprensiva del problema stesso.

2. Applicabilità

La struttura proposta può essere sfruttata dagli Enti Gestori che devono amministrare il territorio urbano e permette di avere un sistema Integrato di Gestione del Verde sempre sotto controllo e costantemente aggiornato.

3. Il sistema

Un sistema dovrebbe essere organizzato in maniera tale da consentire agli organi decisionali un controllo immediato e costante per un miglioramento continuo, con abbattimento dei costi di produzione del servizio e miglioramento dell'efficienza generale della struttura.

Il metodo deve permettere l'elaborazione dei dati Cartografici, la loro messa a disposizione e visualizzazione tramite terminali remoti, l'elaborazione successiva per aggiornamento e, infine, la consultazione e l'interrogazione dei risultati.

Questo metodo di lavoro per la gestione dei dati cartografici è conforme agli standard internazionali: ISO9001, Sistema di Gestione Ambientale ISO14001, OHSAS 18001 e Eco-Management and Audit Scheme (EMAS), che prevedono le seguenti fasi: di pianificazione, di lavoro, di verifica e di azione di miglioramento del sistema (plan-do-check-act).

A tale scopo, come si diceva, si è scelto di utilizzare solo software open source perché disponibile e fruibile immediatamente, modificabile secondo le proprie esigenze e dunque adattabile all'uso specifico che se ne vuole fare.

3.1. Requisiti generali del sistema

Per quanto detto, si ritiene che un sistema Cartografico di visualizzazione e gestione del verde urbano debba soddisfare i seguenti requisiti principali:

- Essere condivisibile e di libero accesso;
- Consentire l'esportazione dei dati;
- Consentire la sovrapposizione degli strati informativi;
- Essere modificabile e incrementabile;
- Consentire un'integrazione delle diverse fonti informative;
- Avere costi contenuti.

3.2. Scelta del Software del sistema

Il software, scelto per soddisfare i requisiti generali del sistema, al momento in cui scriviamo è il seguente:

- Sistema Operativo: Ubuntu 12.04 LTS ¹;
- Web server: Apache 2.2 ²;
- Hypertext Preprocessor: PHP 5.5.0³;
- Map Platform: mapserver-6.4.1⁴;
- Front end: p.mapper release 4.3.2⁵;
- Client GIS: QGIS 2.8.2 Wien⁶;

¹ <http://www.ubuntu.com/>

² <http://httpd.apache.org/>

³ <http://php.net/>

⁴ <http://mapserver.org/it/index.html>

⁵ <http://www.pmapper.net/index.shtml>

⁶ <https://www.qgis.org/en/site/index.html>

3.3. Installazione del Software del sistema

Per l'installazione del software, devono essere seguite le guide ufficiali di riferimento, ricavabili agli indirizzi internet riguardanti il software stesso, dove sono riportate anche le problematiche e tutte le particolarità rilevanti.

La tabella seguente riporta gli indirizzi internet da dove è possibile scaricare il software, trovare le note d'installazione e le licenze d'uso.

Software	Download	Note di installazione	Licenza-Crediti
Sistema Operativo: Ubuntu 12.04 LTS	http://www.ubuntu.com/download/desktop	http://www.ubuntu.com/download/desktop/install-desktop-long-term-support	http://www.ubuntu.com/about/about-ubuntu/licensing
Web server: Apache 2.2	http://httpd.apache.org/download.cgi	http://httpd.apache.org/docs/2.2/install.html	http://httpd.apache.org/docs/2.2/license.html
Hypertext Preprocessor: PHP 5.5.0	http://www.php.net/downloads.php	http://www.php.net/manual/en/	http://www.php.net/license/
Map Platform: MapServer 6.4.1	http://mapserver.org/download.html	http://mapserver.org/documentation.html/	http://mapserver.org/copyright.html
Front end: p.mapper 4.3.2	http://www.pmapper.net/download.shtml	http://svn.pmapper.net/trac/wiki	http://www.pmapper.net/license.shtml
Client GIS Tool: QGIS 2.8.2 Wien	http://www.qgis.org/en/site/forusers/download.html	http://www.qgis.org/en/docs/index.html	http://docs.qgis.org/2.8/en/docs/user_manual/appendices/appendices.html

Table 1 Software download e installation

4. Software

Si descrivono di seguito i vari software che compongono il sistema.

4.1. Sistema Operativo

Il Sistema Operativo Open Source del Personal Computer su cui è stato eseguito il test dei software è **Ubuntu 12.04 LTS** (esiste anche una versione specifica per server).

La scelta è stata fatta perché il Sistema Operativo è veloce, sicuro, facile da usare, con migliaia di software applicativi tra cui scegliere, diffuso a livello mondiale e, comparato con Sistemi Operativi commerciali, è del tutto gratuito.

4.2. Web Server

Quale server web è stato scelto **Apache**, per semplicità d'uso, diffusione mondiale, affidabilità e supporto di installazione disponibile.

Il software, installato in locale, crea una cartella di lavoro sul Personal Computer (ad es. la cartella WWW per il sistema Ubuntu) che rende accessibili i siti e/o le risorse in essa contenuti.

Con un browser qualsiasi, nella barra dell'indirizzo è necessario digitare `http://localhost/` o `http://127.0.0.1/` seguito dal nome della cartella posta nel server e dal nome del file da aprire per lanciare l'applicazione.

Se il Personal Computer appartiene ad una rete Intranet, la cartella WWW sarà raggiungibile da qualsiasi altra postazione di lavoro, semplicemente digitando il l'indirizzo IP del Personal Computer al posto di localhost o 127.0.0.1.

4.3. Hypertext Preprocessor

*"**PHP**, che significa "PHP: Hypertext Preprocessor", è un linguaggio di scripting general-purpose Open Source molto utilizzato, è specialmente indicato per lo sviluppo Web e può essere integrato nell'HTML. La sua sintassi è basata su quella di C, Java e Perl, ed è molto semplice da usare. L'obiettivo principale del linguaggio è quello di permettere agli sviluppatori web di scrivere velocemente pagine web dinamiche, ma con PHP si possono fare molte altre cose."*⁷

4.4. Map Platform

*"**MapServer** è una piattaforma Open Source per la pubblicazione di dati spaziali e sviluppo di applicazioni cartografiche per il web. Inizialmente sviluppato negli anni '90 alla University of Minnesota, MapServer è rilasciato con una MIT-style license, e può essere installato sui principali sistemi operativi (Windows, Linux, Mac OS X). MapServer non è un sistema GIS completo, e non aspira ad esserlo.*

*Il Project Steering Committee (PSC) di MapServer, introdotto da [OSGeo](http://osgeo.org), gestisce ed amministra il progetto che è mantenuto, aggiornato e supportato da sviluppatori e utenti da tutto il mondo."*⁸ (Vedasi la pagina "community activities" per le mailing list, etc.).

⁷ <http://www.php.net/manual/it/preface.php>

⁸ <http://mapserver.org/it/index.html>

Questo software, residente sul server, permetterà l'interrogazione e l'estrazione di informazioni dalle basi di dati cartografici nei vari formati.

4.5. Front end

*"The **p.mapper** framework is intended to offer broad functionality and multiple configurations in order to facilitate the setup of a MapServer application based on PHP/MapScript"⁹.*

Il software, residente sul server, costituisce l'interfaccia di dialogo "user friendly" con la base di dati cartografici.

4.6. Client GIS tool

*"**QGIS** è un Sistema di Informazione Geografica Open Source facile da usare, rilasciato sotto la GNU General Public License. QGIS è un progetto ufficiale della Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Funziona su Linux, Unix, Mac OSX, Windows e Android e supporta numerosi formati vettoriali, raster, database e funzionalità."¹⁰*

Questo software residente sul proprio Personal Computer aiuterà nell'elaborazione dei dati e nella loro composizione per la successiva pubblicazione sul MapServer.

Un manuale d'uso di questo software è stato redatto a cura dell'Ufficio Sistemi Informativi Territoriali – Dipartimento Territorio, Ambiente e Foreste della Provincia Autonoma di Trento, ed è consultabile al seguente indirizzo¹¹:

http://www.urbanistica.provincia.tn.it/binary/pat_urbanistica/Prog_Att_in_Sviluppo/Manuale_v6.138727196_9.pdf

⁹ <http://www.pmapper.net/>

¹⁰ <http://www.qgis.org/it/site/>

¹¹ Provincia Autonoma di Trento, Ufficio Sistemi Informativi, con la collaborazione di Informatica Trentina Spa

5. Dati Puntuali

Una parte importante del lavoro è la preparazione dei dati necessari al funzionamento del sistema, le cosiddette Basi di Dati Cartografici.

È utile avere delle basi di dati geo-referenziate, sulle quali sovrapporre i nuovi dati ricavati dai rilievi di campagna con le relative elaborazioni.

5.1. Schede di rilievo alberi

Per la campagna di censimento degli alberi, a cura di professionisti del settore, possono essere utili delle schede di rilievo (modelli di anagrafica) dove prendere nota di tutte le caratteristiche che interessano, come ad esempio:

1. Coordinate di rilievo
2. Numero progressivo
3. Specie arborea
4. Diametro
5. Altezza
6. Chioma
7. Livello di maturità
8. Tipo di copertura
9. Analisi visiva della chioma
10. Analisi visiva del colletto
11. Eventuali note
12. Orientamento di probabile caduta

Per comodità operativa tali informazioni possono essere annotate in formato elettronico. Per ogni albero, saranno utilizzate apposite **tabelle elettroniche** (ogni **tabella elettronica** è normalmente composta da molti **fogli di lavoro**, ad es.: sheet1, sheet2, sheet3, ecc...), è opportuno annotare tutti i dati necessari sul primo **foglio di lavoro** di ogni **tabella elettronica**.

Tutte le **celle** del primo **foglio di lavoro** di ogni **tabella elettronica**, aventi uguale denominazione (ad es.: tutte le celle A2, B8, e C9), avranno la caratteristica di contenere le stesse categorie di informazioni (ad es: la cella A2 conterrà il valore "Specie Arborea", la cella B8 conterrà il valore "Altezza", ecc...).

Le informazioni contenute nelle schede di rilievo, coincidenti con le **tabelle elettroniche**, dovranno essere salvate in files separati con nome identico e numerazione progressiva (ad es: Foglio_1, Foglio_2, Foglio_3, ecc...).

La visualizzazione di tali informazioni deve permettere di riuscire ad analizzare tutto il rilievo eseguito in campagna in maniera più comoda.

Le informazioni dovranno essere inserite, quindi, in un'unica **tabella elettronica** (scheda di riepilogo) con i dati derivati dalle singole **tabelle elettroniche** (schede di rilievo) e accorpati in righe univoche (**records**), in maniera tale da poter agevolmente correggere o integrare i dati mancanti, oppure verificare nuovamente i dati registrati in campagna.

5.2. Scheda di riepilogo alberi

Per ottenere la **tabella elettronica** (scheda di riepilogo) è stata scritta una macro Visual Basic Application (VBA), in modo da copiare tutti i valori contenuti nelle **celle** delle singole **tabelle elettroniche** (schede di rilievo) e disporli su una riga della nuova **tabella elettronica** (scheda di riepilogo). Una volta finita la copia di tutti i valori

presenti in una scheda di rilievo ed ottenuto un **record** nella scheda di riepilogo, la macro seleziona la successiva **tabella elettronica** (scheda di rilievo) copiando i valori in essa contenuti e incollandoli nella **tabella elettronica** (scheda di riepilogo). L'operazione descritta, deve essere eseguita "N" volte tante quante sono gli alberi censiti (tabelle elettroniche con nome identico e numerazione progressiva). Di seguito si riporta un estratto della macro VBA utilizzata che è in grado di comporre la **tabella elettronica** (scheda di riepilogo) :

```
Sub MacroVerde()
' MacroVerde Macro
' PER COPIARE I DATI DALLE SCHEDE DI RILIEVO
'
'VARIABILI IMPOSTATE
For a = 0 To 200
'[Che rappresenta il massimo numero di operazioni ripetute (da 0 a 200)]
b = a + 1
c = Worksheets(1).Cells(b, 1)
'[Che rappresentano le variabili necessarie al funzionamento della macro]
'*****
'Dati anagrafici albero
'*****
'
'Numero attributo
'CELLA DI DESTINAZIONE NELLA SCHEDA ATTIVA
Cells(b, 7).Select
'[Che rappresenta la cella nel Foglio attivo in cui copiare il valore seguente]
'INDIRIZZO COPIATO NELLA CELLA DI DESTINAZIONE
ActiveCell.FormulaR1C1 = "='C:\schede perizie\Foglio" & c & ".xlsx\Foglio1"!R12C4"
'[Che rappresenta l'indirizzo della cella nel Foglio"n" da cui copiare il valore necessario]
'Specie arborea
'CELLA DI DESTINAZIONE NELLA SCHEDA ATTIVA
Cells(b, 8).Select
'[Che rappresenta la cella nel Foglio attivo in cui copiare il valore seguente]
'INDIRIZZO COPIATO NELLA CELLA DI DESTINAZIONE
ActiveCell.FormulaR1C1 = "='C:\schede perizie\Foglio" & c & ".xlsx\Foglio1"!R14C4"
'[Che rappresenta l'indirizzo della cella nel Foglio"n" da cui copiare il valore necessario]
'
'[Si prosegue analogamente per ogni attributo]

Next a

End Sub
```

Le condizioni generali di funzionamento richiedono che:

- Le **tabelle elettroniche** (schede di rilievo) devono avere un nome identico e numero progressivo (ad es: Foglio_1, Foglio_2, Foglio_3, ecc...);
- Le **celle** delle varie **tabelle elettroniche** (schede di rilievo) devono contenere dati omogenei (ad es: la cella A2 conterrà solo il valore "Specie Arborea", la cella B8 conterrà solo il valore "Altezza", ecc...);
- Le **tabelle elettroniche** (schede di rilievo) devono essere tutte collocate nella medesima directory (in questo caso "C:\schede perizie\");
- La **tabella elettronica** (scheda di riepilogo) deve essere quella attiva;

L'attivazione della Macro produce la compilazione automatica del **tabella elettronica** (scheda di riepilogo), riportando tutti i dati di ogni singola **tabella elettronica** (scheda di rilievo) in una riga.

Questo processo semplifica l'analisi e la fase di copiatura di tutti i valori delle celle delle **tabelle elettroniche** (schede di rilievo), ne permette l'aggiornamento e la modifica immediata (Vedi *Figura 1 Scheda di riepilogo alberi*).

A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K		L		M		N		O		P		Q		R		S		T		U		V		W		X		Y		Z		AA		AB		AC		AD		AE		AF		AG		AH		AI		AJ		AK		AL		AM		AN		AO		AP		AQ		AR		AS		AT		AU		AV		AW		AX		AY		AZ		BA		BB		BC		BD		BE		BF		BG		BH		BI		BJ		BK		BL		BM		BN		BO		BP		BQ		BR		BS		BT		BU		BV		BW		BX		BY		BZ		CA		CB		CC		CD		CE		CF		CG		CH		CI		CJ		CK		CL		CM		CN		CO		CP		CQ		CR		CS		CT		CU		CV		CW		CX		CY		CZ		DA		DB		DC		DD		DE		DF		DG		DH		DI		DJ		DK		DL		DM		DN		DO		DP		DQ		DR		DS		DT		DU		DV		DW		DX		DY		DZ		EA		EB		EC		ED		EE		EF		EG		EH		EI		EJ		EK		EL		EM		EN		EO		EP		EQ		ER		ES		ET		EU		EV		EW		EX		EY		EZ		FA		FB		FC		FD		FE		FF		FG		FH		FI		FJ		FK		FL		FM		FN		FO		FP		FQ		FR		FS		FT		FU		FV		FW		FX		FY		FZ		GA		GB		GC		GD		GE		GF		GG		GH		GI		GJ		GK		GL		GM		GN		GO		GP		GQ		GR		GS		GT		GU		GV		GW		GX		GY		GZ		HA		HB		HC		HD		HE		HF		HG		HH		HI		HJ		HK		HL		HM		HN		HO		HP		HQ		HR		HS		HT		HU		HV		HW		HX		HY		HZ		IA		IB		IC		ID		IE		IF		IG		IH		II		IJ		IK		IL		IM		IN		IO		IP		IQ		IR		IS		IT		IU		IV		IW		IX		IY		IZ		JA		JB		JC		JD		JE		JF		JG		JH		JI		JJ		JK		JL		JM		JN		JO		JP		JQ		JR		JS		JT		JU		JV		JW		JX		JY		JZ		KA		KB		KC		KD		KE		KF		KG		KH		KI		KJ		KK		KL		KM		KN		KO		KP		KQ		KR		KS		KT		KU		KV		KW		KX		KY		KZ		LA		LB		LC		LD		LE		LF		LG		LH		LI		LJ		LK		LL		LM		LN		LO		LP		LQ		LR		LS		LT		LU		LV		LW		LX		LY		LZ		MA		MB		MC		MD		ME		MF		MG		MH		MI		MJ		MK		ML		MN		MO		MP		MQ		MR		MS		MT		MU		MV		MW		MX		MY		MZ		NA		NB		NC		ND		NE		NF		NG		NH		NI		NJ		NK		NL		NM		NN		NO		NP		NQ		NR		NS		NT		NU		NV		NW		NX		NY		NZ		OA		OB		OC		OD		OE		OF		OG		OH		OI		OJ		OK		OL		OM		ON		OO	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--

Tutti i punti noti con coppie di coordinate e riportati nella **tabella elettronica** ([scheda di riepilogo](#)), potranno essere importati nel sistema client GIS per l'elaborazione successiva dei dati.

5.3. Elaborazione dei dati degli alberi

Con il processo descritto è stato ottenuto un unico **foglio elettronico** (scheda di riepilogo) con i dati organizzati in righe (**records**), tra i cui campi sono presenti anche le coordinate spaziali della posizione dell'albero rilevata in campagna.

Tali coordinate saranno molto utili durante la fase d'importazione dei dati sul client GIS, il quale accetta tra l'altro anche i valori puntuali in formato CSV (comma-separated values).

La successiva operazione da fare è la verifica dell'integrità dei dati e della loro accessibilità. Sarà possibile eseguire la ricerca e correzione dei valori per "blocchi", trovando e aggiornando valori tra loro incongruenti, quali ad esempio il nome Latino dell'elemento, magari sbagliato per errore di battitura oppure scritto in maniera non conforme agli standard scientifici internazionali (ad esempio, in maiuscolo la prima lettera del primo nome e minuscolo la prima lettera del secondo nome).

Una volta eseguite le verifiche e le correzioni si potrà disporre di una **tabella elettronica** (scheda di riepilogo), corretta e pronta per essere usata in seguito.

5.4. Importazione dei dati degli alberi

La **tabella elettronica** (scheda di riepilogo) così ottenuta, riporta tutti gli attributi degli alberi inclusi nella campagna di rilievo iniziale.

I valori degli attributi devono essere elaborati e resi omogenei anche rispetto a errori di battitura, incongruenze, e quant'altro non attinente o improprio rispetto a quanto atteso.

La **tabella elettronica** (scheda di riepilogo) deve essere esportata in un formato che consenta la lettura dei dati, e quindi la loro gestione nel Client GIS.

Il formato scelto per lo scambio dei dati è il ".csv"(comma-separated-values), dopodiché tutti i valori possono essere agevolmente importati tramite QGIS.

Per l'operazione di importazione dei dati, deve essere semplicemente aperto il client software QGIS, da cui è possibile selezionare il menù a tendina "Layer" ed in

conseguenza la voce "aggiungi layer testo delimitato", oppure se presente, direttamente tramite il pulsante apposito (*Figura 2 Pulsante "aggiungi layer testo delimitato"*).



Figura 2 Pulsante "aggiungi layer testo delimitato"

Ad avvenuta apertura della finestra di dialogo, è sufficiente indicare il percorso del file ".csv" precedentemente salvato, il nome del layer da creare, i delimitatori scelti durante la precedente operazione di salvataggio del file ".csv" e, infine, le colonne del file che corrispondono alle coordinate di rilievo, che nella finestra di dialogo sono indicate con i Campi "X" e "Y" (*Figura 3 Finestra di dialogo*).

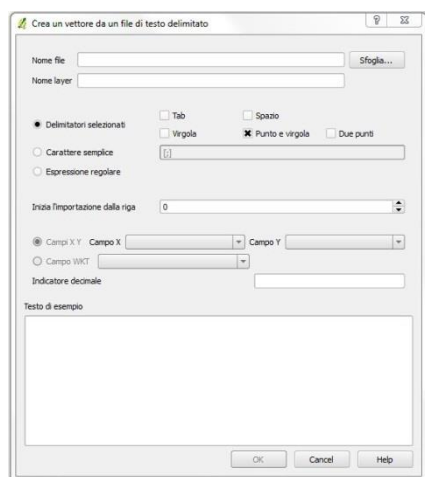


Figura 3 Finestra di dialogo

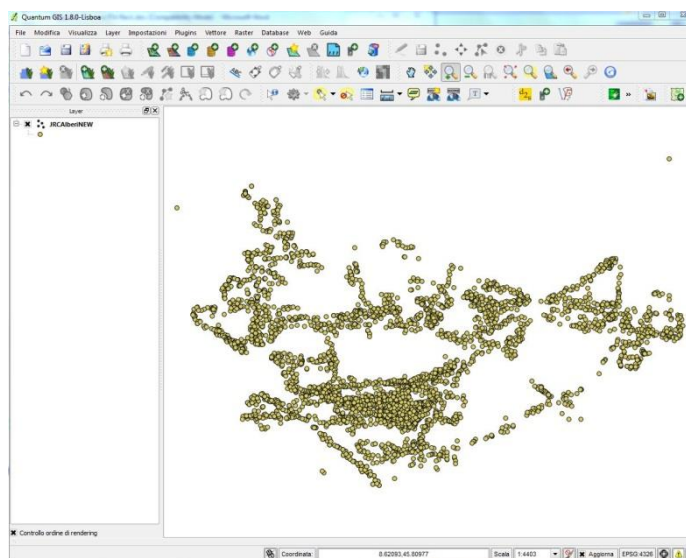


Figura 4 Risultato dell'importazione dei dati

Il risultato ottenuto può essere simile a quello riportato sopra (*Figura 4 Risultato dell'importazione dei dati*).

5.5. Salvare il file dei dati degli alberi

Tale layer così creato dovrà essere "salvato con nome" in formato ".shp"¹², in maniera tale da ottenere un file di tipo cartografico composto da tre distinti files con il medesimo nome (ad es.: *Main file: Alberi.shp, Index file: Alberi.shx, dBASE table: Alberi.dbf*).

Questa operazione ci consentirà di legare al dato grafico direttamente le informazioni tabellari ad esso corrispondenti (ogni entità avrà il proprio valore univoco).

¹² <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>

6. Servizi Cartografici

Come già citato, si ricorda che esistono alcuni servizi cartografici ufficiali che forniscono i dati (Open Data) in maniera gratuita, magari informando l'utente che dovrà essere riportata una menzione alla fonte.

Tali informazioni si dimostrano molto utili per la costruzione di una base cartografica di supporto ai dati rilevati per la verifica dello stato dei luoghi.

Per lo sviluppo del nostro sistema ci siamo appoggiati ai dati catastali nazionali Italiani, al servizio cartografico della regione Lombardia e OpenStreetMap.

I paragrafi seguenti riportano le fonti informative utilizzate e il trattamento dei dati effettuati.

6.1. Punti fiduciali catastali

I punti fiduciali sono elementi facilmente identificabili sul terreno, di posizione nota, che servono per geo referenziare i rilievi e dunque inserirli in un sistema di coordinate locali (catastali).

Le coordinate di tali punti hanno attendibilità che migliora a ogni rilievo che viene eseguito appoggiandosi agli stessi.

L'Agenzia delle Entrate rende disponibile per ogni provincia l'*Archivio Taf e mutue distanze*. Nel nostro caso abbiamo scaricato il file relativo alla "TAF -Tabella Attuale dei punti fiduciali" della provincia di Varese al seguente indirizzo (Vedi *Figura 5 Pagina web dell'Agenzia delle Entrate*):

<http://wwwt.agenziaentrate.gov.it/servizi/UfficiProvinciali/archivio.htm?iduff=VA1&r=Lombardia&p r=Varese>



Figura 5 Pagina web dell'Agenzia delle Entrate

Il cui tracciato record è rappresentato al seguente indirizzo:

http://wwwt.agenziaentrate.gov.it/servizi/Monografie/tracciato_taf.pdf

Il file è stato in seguito importato in un **foglio elettronico (taf1)**, dove è stato possibile selezionare solo i punti che ricadono entro e in prossimità dell'area interessata dal rilievo e scartare gli altri.

Anche questo file contiene i campi di coordinate che sono stati utilizzati per importarlo nel QGIS in maniera del tutto analoga al paragrafo 5.4. *Importazione dei dati degli alberi.*

Per quanto riguarda il salvataggio dei dati, ci si può riferire al paragrafo 5.5. *Salvare il file dei dati degli alberi.*

6.2. Servizio Cartografico Regione Lombardia

I punti fiduciali sono elementi facilmente identificabili sul terreno, di posizione nota, che servono per geo referenziare i rilievi e dunque inserirli in un sistema di coordinate locali (catastali).

Il servizio cartografico della Regione Lombardia (Infrastruttura Informazione Territoriale) mette a disposizione degli utenti alcuni layer in formato .shp e georeferenziati, al seguente indirizzo:

<http://www.cartografia.regione.lombardia.it/geoportale>

Occorre quindi scegliere i dati riguardanti la zona trattata.

Dalla home page di accesso al servizio (Vedi *Figura 6 Geo portale della Lombardia.*), si accede alla finestra di dialogo per la selezione del tipo di dati cartografici, indicando la propria mail sulla quale ricevere direttamente i dati stessi (Vedi *Figura 7 Servizio Download Dati Geografici.*).



Figura 6 Geo portale della Lombardia.



Figura 7 Servizio Download Dati Geografici.

6.3. OpenStreetMap

OpenStreetMap è un database aperto, rilasciato in base alla licenza [Open Data Commons Open Database License](https://opendatacommons.org/licenses/odbl/) (ODbL). Tale licenza dovrà essere riportata nelle mappe generate da altri sistemi derivati.

Per considerare cosa sia possibile e cosa non sia ammesso fare occorre controllare direttamente il sito originale al seguente indirizzo:

<http://www.openstreetmap.org/#map=5/51.500/-0.100>

Dal medesimo indirizzo, per scaricare i dati che ci interessano, è possibile andare al seguente: <http://download.geofabrik.de/europe/italy.html>

Dove sono disponibili i layer ".shp" per macro aree continentali e nazionali.

In questo caso occorre scaricare il file chiamato "italy-latest.shp.zip" che contiene tutti i dati relativi alla nazione.

Una volta scaricati i dati e caricati sul Qgis, è preferibile editarli per eliminare tutte quelle regioni e zone che non interessano. Questa operazione piuttosto lunga, permetterà di "rigenerare" successivamente il disegno in modo rapido.

Ultimata l'operazione, bisogna ricordarsi di salvare ogni layer così elaborato.

7. Possibili elaborazioni dei dati

7.1. Zona di rischio geometrico

Un'elaborazione semplice dei dati puntuali degli alberi può permettere, ad esempio, di determinare una zona di rischio di caduta degli alberi stessi, con possibili danni e conseguenze per cose o persone.

È possibile ipotizzare, in prima battuta, che ogni albero possa cadere in un intorno pari alla sua altezza (H), dunque è possibile individuare un'area di caduta di forma circolare con centro nell'asse dell'albero e raggio (R) uguale all'altezza stessa dell'albero (vedi Figura 8 Rischio geometrico di caduta vista laterale e Figura 9 Rischio geometrico di caduta vista prospettica).

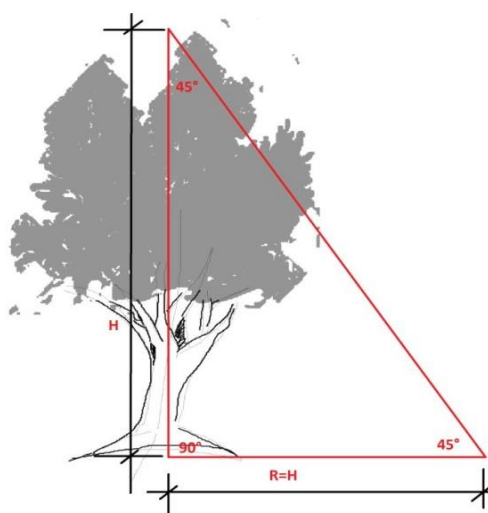


Figura 8 Rischio geometrico di caduta vista laterale

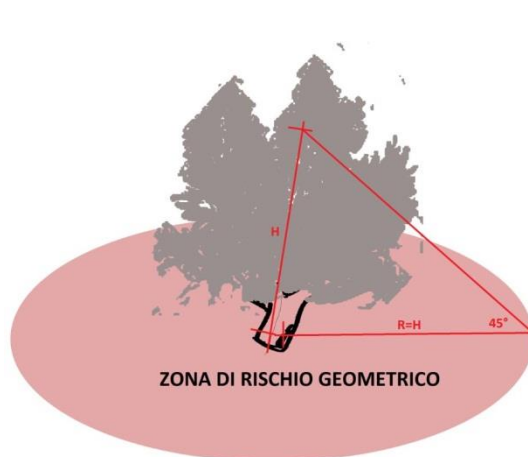


Figura 9 Rischio geometrico di caduta vista prospettica

Naturalmente, attraverso analisi più approfondite e di dettaglio sul posto, sarà stimabile una più probabile direzione di caduta in base ad altri parametri oggettivi (orografia del terreno, messa a dimora, età, inclinazione del tronco, stato di salute, ecc.).

7.2. Rappresentazione della zona di rischio geometrico

Attraverso i dati puntuali degli alberi ricavati come indicato in precedenza, sarà possibile nel Client QGIS elaborare la zona di rischio geometrico creando un layer con entità circolari proporzionali all'altezza degli alberi e dunque salvarlo come di consueto in formato ".shp" file.

Per fare ciò, occorre aprire il file puntuale degli alberi così come salvato e descritto al paragrafo 5.5. *Salvare il file dei dati degli alberi – per es. Alberi.shp.*

Nel menù a tendina selezionare in sequenza: "Vettore", "Strumenti di Geoprocessing" ed infine "Buffer". Si aprirà una finestra di dialogo come quella di *Figura 10 Finestra dialogo Buffer*.

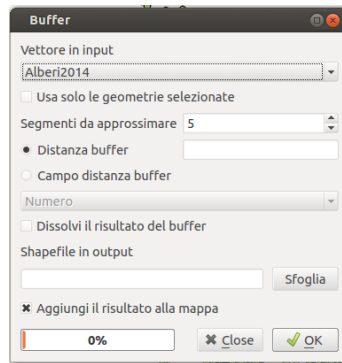


Figura 10 Finestra dialogo Buffer

Sarà quindi sufficiente indicare nel "Campo distanza buffer" il campo riguardante l'altezza degli alberi (Vedi paragrafo 5.1. *Schede di rilievo alberi*).

Il risultato sarà simile a quello di *Figura 11 Rappresentazione della zona di rischio geometrico*.

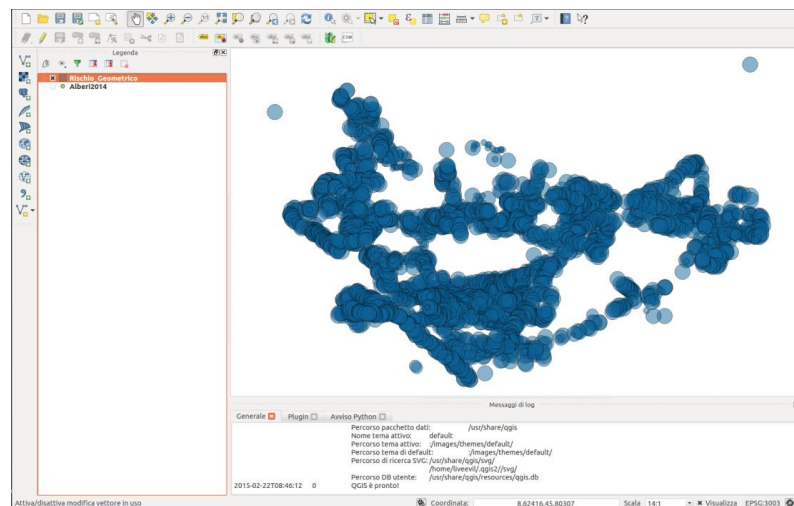


Figura 11 Rappresentazione della zona di rischio geometrico

Infine sarà necessario salvare il file come indicato al paragrafo 5.5. *Salvare il file dei dati degli alberi*.

7.3. Determinazione della probabile direzione di caduta

Tra le varie informazioni rilevabili durante il rilievo di campagna, è possibile includere anche la più probabile direzione di caduta dell'albero. Tale direzione può essere espressa in gradi rispetto al Nord geografico.

Questa informazione è rappresentabile graficamente con un vettore avente centro nell'asse dell'albero considerato e direzione come rilevata in campagna. Essa sarà utile per definire gli alberi a maggior rischio di produzione di danni rispetto a cose e/o persone. Per esempio, dato un certo albero, una direzione di caduta verso il bosco, probabilmente è, meno grave di una direzione di caduta dell'albero verso un'abitazione.

Per fare ciò, sarà sufficiente dal "5.2. *Scheda di riepilogo alberi*" estrapolare dei valori per creare uno "script" eseguibile su un programma di disegno (CAD), in questo

caso dallo "Sheet1" sono stati presi i valori delle colonne 11, 12 e 13 e messi in ordine in colonna 1 sullo "Sheet2", che corrispondono ai valori:

- "_LINE";
- "Coordinate X,Y" di centro albero;
- "Coordinate polari" Altezza e direzione di probabile caduta.

```
Sub Macro1()
'
' Per Angolo di Caduta Alberi
'
'VARIABILI IMPOSTATE
For a = 1 To 10
b = a + 1
' Posizionarsi sul Sheet2 Cella R1C1
' ATTIVA LA CELLA DAL Sheet1 con R(variabile)C(colonna 11-12-13)
' Per la Cella attiva assume il valore:
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=Sheet1!R" & b & "C11"
' Scorre di una casella in basso _offset
ActiveCell.Offset(1, 0).Activate
' Segue per gli altri valori
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=Sheet1!R" & b & "C12"
ActiveCell.Offset(1, 0).Activate
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=Sheet1!R" & b & "C13"
ActiveCell.Offset(1, 0).Activate
Next a
End Sub
```

Il risultato è stato simile al seguente:

```
_LINE
8.630241633,45.8055918
@10< 10
_LINE
8.6302162,45.80546718
@20< 45
_LINE
8.630146317,45.80553132
@30< 30
_LINE
8.630027467,45.80553252
@40< 185
_LINE
8.630041217,45.80554777
@30< 115
```

E questo è il file contenente tutte le "aste" di direzione di probabile caduta pari all'altezza dell'albero considerato. A questo punto il file ottenuto da formato testo è stato salvato come un ".scr" che diventa leggibile dal CAD.

Una volta disegnato e salvato in ".dxf", è possibile importarlo come file ".shp" in QGIS, analogamente a quanto si vedrà nel successivo paragrafo 8.1. *Importazione delle basi cartografiche.*

In pratica il disegno da ottenere sarà simile a quello di *Figura 12 Schema della probabile direzione di caduta dell'albero*: un cerchio con indicata la direzione di caduta.

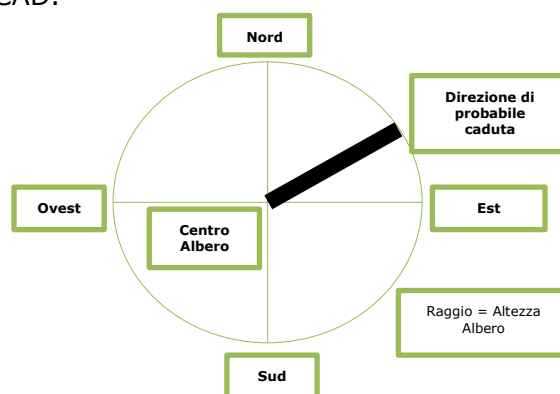


Figura 12 Schema della probabile direzione di caduta dell'albero

8. Dati Areali

La disponibilità di un rilievo del territorio, magari già disegnato e georeferenziato in formato ".dxf" consente la semplice importazione dei dati (layers) nel client QGIS, oppure ci si potrà avvalere dei servizi messi a disposizione da enti cartografici ufficiali che potranno fornire un formato immagine come ad esempio il Web Map Service (WMS). In alternativa sarà possibile ricavare i layer necessari direttamente dai formati aperti come OSM (OpenStreetMap¹³) per avere una base cartografica di riferimento su cui operare.

Nel nostro caso, considereremo di avere una base cartografica disponibile in formato ".dxf".

8.1. Importazione delle basi cartografiche

Avendo disponibile un rilievo di dettaglio geo-referenziato in formato dxf (Drawing Exchange Format) dell'area interessata, sarà possibile semplicemente importare i layers secondo le proprie necessità utilizzando il client GIS tool "QGIS", con il plugin "Dxf2Shp converter" e andando a selezionare il file di origine e il nome del file di destinazione (Vedi: *Figura 13 Interfaccia grafica di dialogo QGIS* e *Figura 14 Interfaccia di dialogo del plugin "Importatore DXF"*).

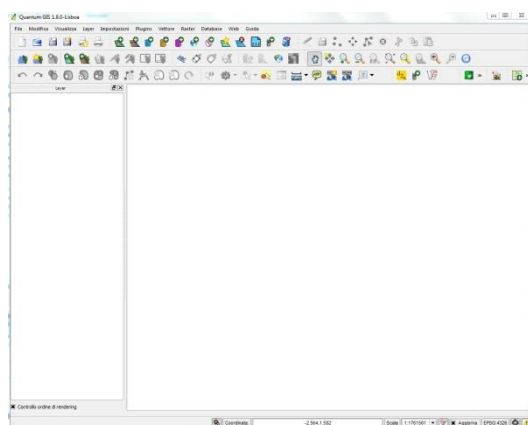


Figura 13 Interfaccia grafica di dialogo QGIS

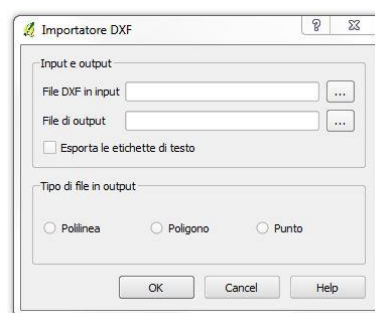


Figura 14 Interfaccia di dialogo del plugin "Importatore DXF"

Le due figure di dialogo sopra riportate mostrano la procedura di trasformazione ed importazione dei layers che ci interessano. Si può notare che le possibilità sono: Polilinea, Poligono e Punto. Il tutto a seconda del tipo di oggetto da importare.

Lo shapefile risultante conterrà, inoltre, una tabella di attributi relativi agli oggetti importati, in altre parole, ad ogni elemento grafico corrisponderà univocamente un record della relativa tabella.

Procedendo nell'importazione di tutti gli elementi utili, otterremo una serie di files grafici con i relativi attributi che, man mano che sono aggiunti, costituiranno la nostra mappa di lavoro.

QGIS permette inoltre, per ogni elemento, di attribuirne il colore, la trasparenza e le etichette. Sarà quindi possibile avere una visione di insieme (composizione) della mappa sulla base degli elementi in essa presenti (layers).

¹³ <http://www.openstreetmap.org>

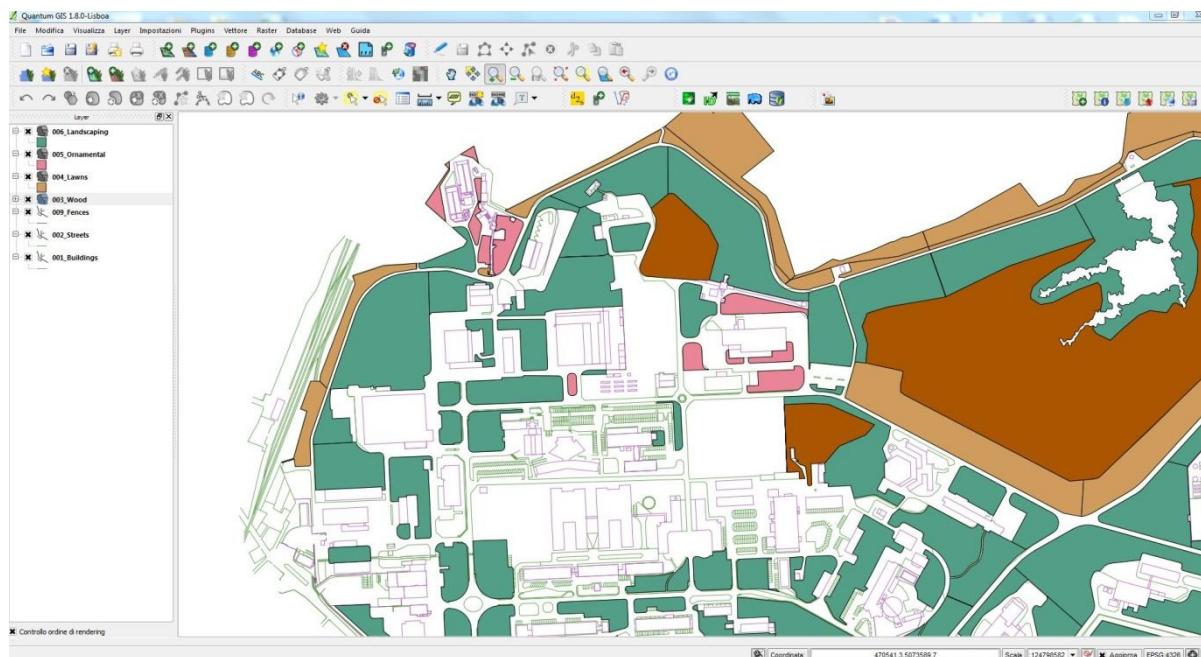


Figura 15 Esempio di importazione files .dxf

8.2. Importazione delle aree a verde

Come si è visto, analogamente, è possibile procedere nell'importazione dei dati concernenti le "aree a verde", con un dettaglio sempre crescente secondo le necessità dell'amministratore e dei dati disponibili.

8.3. Elaborazione delle aree a verde

Per ogni area possono essere definite tutte quelle caratteristiche che sono ritenute necessarie. Le aree saranno collegate ad una tabella in formato ".dbf", contenente per ogni record, tante colonne quante sono le informazioni necessarie.

Tra le possibili informazioni utili da riportare nella tabella ci possono essere: la tipologia dell'area (prato, cespugliato, incolto, orto, ornamentale, ecc...), i costi di gestione annuali, la frequenza annuale di lavorazione, le note caratteristiche, la superficie.

Per ottenere quanto descritto, dobbiamo in sequenza:

- selezionare il layer di cui vogliamo aggiungere alcuni attributi;
- aprire il menù "Layer" e selezionare "modifica";
- nella "tabella degli attributi" possiamo aggiungere tutte le colonne necessarie (ad esempio vedi: *Figura 16 Tabella degli attributi*);
- modificare e/o correggere i valori contenuti nella tabella e riferiti alle aree.

Tabella degli attributi - 005_Ornamental :: 1 / 31 elemento selezionato

	myid	Tipo	COSTI	Freq	Note	Sup
0	0	Prato	2	1	Priorita 1	6663.01
1	1	Prato	2	1	Priorita 1	9586.71
2	2	Prato	3	1	Priorita 1	1962.88
3	3	Prato	3	2	Priorita 1	1800.98
4	4	Prato	2.5	2	Priorita 1	1579.91
5	5	Prato	8	2	Priorita 1	665.52
6	6	Prato	5	3	Priorita 1	332.98
7	7	Prato	2	5	Priorita 1	667.9
8	8	Prato	1	2	Priorita 1	191.67
9	9	Prato	1	2	Priorita 2	202.11
10	10	Prato	1	1	Priorita 2	533.28
11	11	Prato	1	1	Priorita 2	508.25
12	12	Prato	0.75	1	Priorita 2	1818.42
13	13	Prato	0.75	2	Priorita 2	213.11
14	14	Prato	1	3	Priorita 2	746.1
15	15	Prato	1.25	7	Priorita 2	909.45
16	16	Prato	1.25	8	Priorita 2	867.87
17	17	Prato	2	1	Priorita 2	252.36
18	18	Prato	2	2	Priorita 2	151.22
19	19	Prato	2	1	Priorita 2	201.22
20	20	Prato	2	2	Priorita 3	279.74
21	21	Prato	2	2	Priorita 3	213.41
22	22	Prato	2	2	Priorita 3	342.45
23	23	Prato	2	2	Priorita 3	258.61
24	24	Prato	2	2	Priorita 3	393.02
25	25	Prato	2	1	Priorita 3	436.24
26	26	Prato	2.35	1	Priorita 3	651.78
27	27	Prato	3.15	1	Priorita 3	397.08
28	28	Prato	8.75	1	Priorita 3	923.51
29	29	Prato	1	1	Priorita 3	1843.5
30	30	Prato	1	1	Priorita 3	2015.7

☐ Mostra solo i selezionati
 ☐ Cerca solo i selezionati
 ☒ Maiusc/minusc
 in

Figura 16 Tabella degli attributi

Si noter  che, in questo caso, abbiamo per semplicit  indicato come "Tipo" il valore "Prato", i "COSTI" con valore unitario variabile, con "Freq" gli interventi annuali da eseguire sull'area, tra le "Note"   stabilita la Priorit  di intervento, ed infine, la colonna "Sup" indica la superficie dell'area espressa in mq.

Questa tabella sar  salvata con il nome del file (005_Ornamental) e l'estensione ".dbf". Il file cos  generato potr  essere elaborato con un software tipo "Calc", per poter fare delle proiezioni di costi reali annuali.

9. Dati Lineari

Come abbiamo detto, la disponibilità dei dati cartografici ci permette di importare in maniera analoga all'importazione dei dati areali anche i dati lineari presenti nella base cartografica di riferimento.

10. Organizzazione dei dati

Al fine di non creare confusioni e per una gestione migliore dei dati sarà opportuno organizzare le basi cartografiche e gli altri layers in maniera strutturata, con directories e sub-directories.

Per la nostra prova abbiamo chiamato la cartella principale "CARTOGRAFIA", contenente tutti gli strati necessari, a loro volta organizzati in cartelle.

Per fare questo è preferibile non lasciare spazi vuoti nel nome dei files o delle cartelle stesse, usando il simbolo "_" underscore.

In particolare abbiamo composto le cartelle in maniera seguente:

001_SIT_Lombardia (contenente i layer forniti dal servizio cartografico regionale);

002_Catasto (contenente i layer puntuali forniti dal servizio catastale);

003_OSM (contenente i layer ricavati dal servizio OpenStreetMap);

004_Alberi (contenente i layer puntuali di elaborazione alberi);

005_Rischio (contenente i layer areali di rappresentazione della zona di rischio geometrico);

006_Derivata (contenente i layer lineari e areali di derivazione di rilievo .dxf).

Per nostra comodità, la struttura "CARTOGRAFIA" e tutte le sub directory come sopra schematizzate dovranno essere copiate nella cartella "WWW" come evidenziato nel paragrafo 11.1. *Installazione del Webgis*.

10.1. Personalizzazione della rappresentazione grafica

Avendo ricavato, elaborato o semplicemente scaricato i layer del nostro progetto, a questo punto è possibile caricarli nuovamente tutti quanti nel Qgis.

Questo ci permetterà di stabilire per ogni layer le caratteristiche quali: colore, trasparenza, dimensioni del simbolo ed altro.

Semplicemente selezionando il layer sulla finestra principale di dialogo a sinistra, si aprirà la finestra chiamata "proprietà vettore" (vedi *Figura 17 Finestra di dialogo Proprietà vettore*), qui sarà possibile selezionare tutte le caratteristiche del layer secondo i nostri gusti.

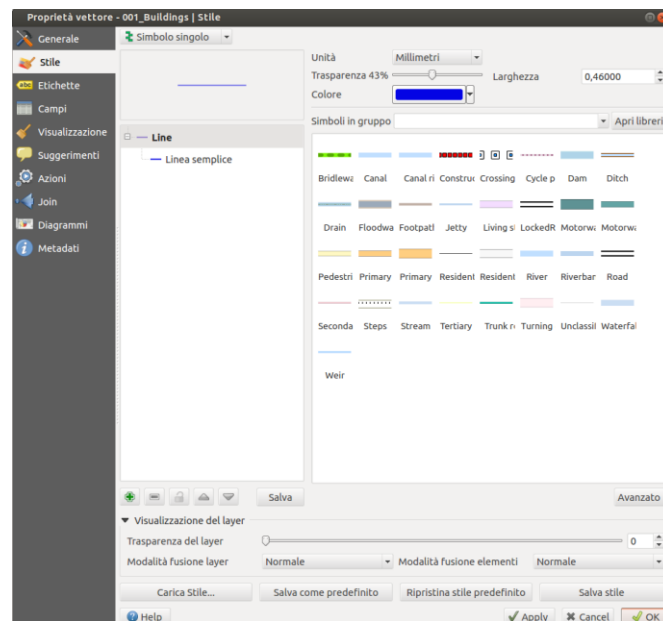


Figura 17 Finestra di dialogo Proprietà vettore

Ai fini pratici, si segnala l'importanza di salvare regolarmente il progetto.

11. Webgis

Tutte le operazioni sin qui svolte ci hanno condotto alla realizzazione di una mappa solamente sul proprio Personal Computer.

Per rendere disponibile agli utenti la mappa stessa, dobbiamo necessariamente installare un webgis in maniera tale da consentire a chiunque od utenti selezionati, di accedere alle informazioni da remoto tramite un comune web-browser (ad esempio: Firefox, Chrome, Opera, Internet Explorer, ed altri).

11.1. Installazione del Webgis

Per l'installazione del webgis in locale sul proprio Personal Computer, sono necessari i pacchetti software così come indicati in *Table 1 Software download e installation*

Per quanto riguarda il sistema operativo Ubuntu, tutti i pacchetti necessari dovranno essere scaricati singolarmente.

Per fare ciò, è necessario seguire la guida:

<https://help.ubuntu.com/community/ApacheMySQLPHP>

Attraverso la quale è spiegato come fare ad installare sul proprio Personal Computer il sistema LAMP (Linux-Apache-MySQL-PHP), rendendo utilizzabile di fatto il proprio Personal Computer come un server.

Dobbiamo, dunque, installare il Mapserver ed il front-end P.mapper, questi due software potranno essere installati direttamente dai Repository ufficiali disponibili.

Si noterà che nel nostro Personal Computer sarà creata una cartella "WWW" che sarà raggiungibile dagli altri Personal Computer messi comunicazione tra loro in rete.

12. Front-end

P.mapper costituisce un'interfaccia grafica dei dati cartografici disponibili; questo front-end permette di eseguire interrogazioni per layer e una reale interattività tra l'utente in remoto, che vi accede tramite il proprio browser, e il server che restituirà tutte le informazioni richieste.

12.1. Interfaccia grafica

L'interfaccia grafica si compone di diverse parti come sotto indicato:

1. la parte centrale dove viene disegnata la mappa;
2. in alto a sinistra c'è la scala della mappa e il menu a tendina di ricerca elementi;
3. in basso a sinistra c'è la barra di scala della mappa e le coordinate;
4. al lato destro della finestra principale c'è una barra di zoom della mappa e vari pulsanti di interrogazione della mappa stessa;
5. Nella finestra a destra c'è l'elenco dei layers disponibili raggruppati in maniera tematica che possono assumere il valore di visibile/invisibile;
6. In basso a destra c'è la miniatura di navigazione veloce dell'area interessata;
7. In alto a destra ci sono alcuni link funzionali.

Nella figura sotto sono indicate le corrispondenze.

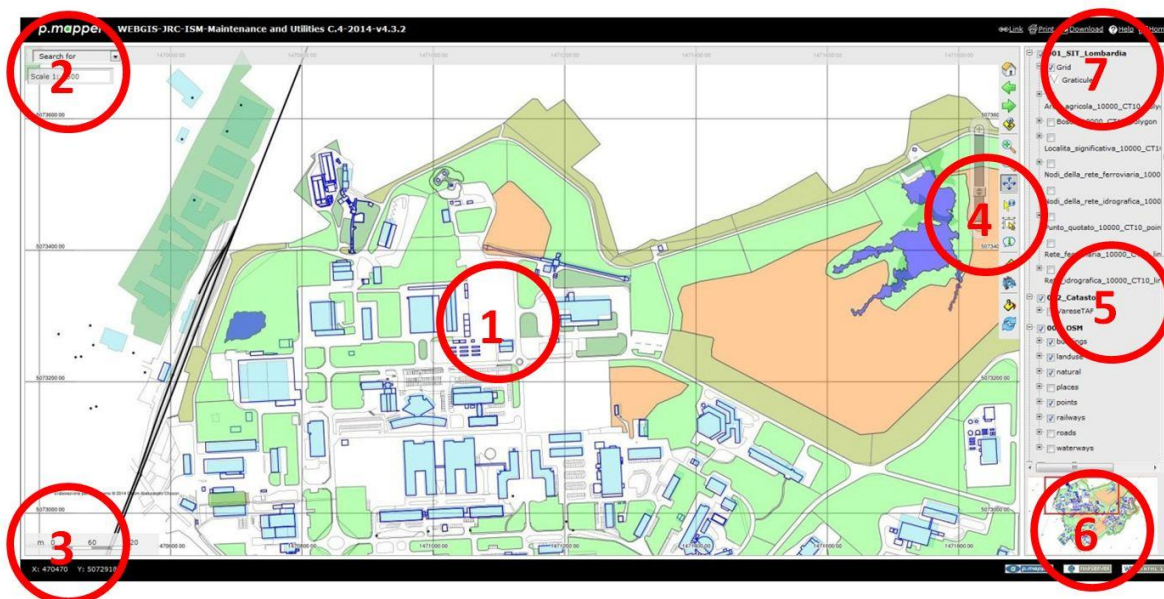


Figura 18 Interfaccia grafica di Pmapper

La stessa interfaccia appare gradevole, semplice, lineare e comprensibile dagli utenti.

12.2. Creazione del file .map

Nel Qgis è necessario installare il plugin "RT Mapserver Exporter"; fatto questo passaggio, una volta caricato e regolato il nostro progetto, possiamo esportarlo in formato .map (file di tipo testuale leggibile dal mapserver).

Per ottenere il .map file bisognerà cliccare sul pulsante (*Figura 19 Pulsante RT Mapserver Exporter*), in conseguenza si aprirà la finestra di dialogo in (*Figura 20 Finestra di dialogo RT Mapserver Exporter*).



Figura 19 Pulsante RT Mapserver Exporter

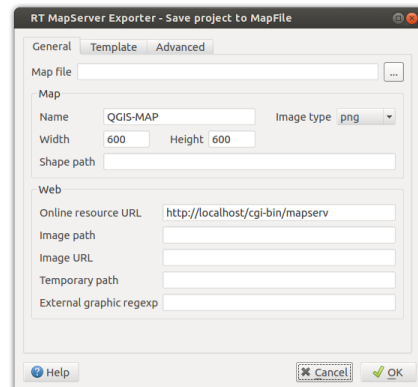


Figura 20 Finestra di dialogo RT Mapserver Exporter

Disponendo di tutti i dati richiesti, sarà possibile ottenere un file che conterrà tutte le informazioni e le caratteristiche grafiche che abbiamo in precedenza impostato.

12.3. Trasformazione del file .map

Il file così creato dovrà però essere modificato e adattato al p.mapper.

In particolare il file .map di p.mapper sarà composto da una serie di righe di comando di descrizione del progetto, con alcuni parametri settati per il sistema operativo Linux, inoltre, dobbiamo ricordarci di cambiare il percorso dei files per farli leggere successivamente dal server. Ad esempio, il layer Bosco_10000_CT10_polygon.shp avrà questo percorso:

'../CARTOGRAFIA/001_SIT_Lombardia/Bosco_10000_CT10_polygon.shp'

Si riportano di seguito le varie sezioni di esempio del file .map:

Per la parte generale sono stabiliti alcuni parametri.

```
#
# Start of map file
#
MAP
#VERSION 5.0
    STATUS ON
    SIZE 600 500
    EXTENT 470000 5072000 472700 5073700
    UNITS meters
    SHAPEPATH "../CARTOGRAFIA/"
    SYMBOLSET "../common/symbols/symbols-pmapper.sym"
    FONTSET "../common/fonts/msfontset.txt"
    IMAGETYPE png
    INTERLACE OFF
    RESOLUTION 96
    PROJECTION
        "init=epsg:32632"
    END
#
# Start of ScaleBar definition
#
SCALEBAR
    STATUS embed
    TRANSPARENT on
    INTERVALS 4
    SIZE 200 3
    UNITS kilometers
    COLOR 250 250 250
    OUTLINECOLOR 0 0 0
```

```

STYLE 0
POSTLABELCACHE true
LABEL
  COLOR 0 0 90
  #OUTLINECOLOR 200 200 200
  SIZE small
END # Label
END # Reference
#
# Start of web interface definition
#
WEB
  TEMPLATE "map.html"

```

Sul sistema Linux Ubuntu indicare i seguenti.

```

IMAGEPATH "/var/www/tmp/"
IMAGEURL "/tmp/"

```

Sul sistema installato con ms4w, indicare i seguenti.

```

IMAGEPATH "/ms4w/tmp/ms_tmp/"
IMAGEURL "/ms_tmp/"

METADATA
#"MAPFILE_ENCODING" "ISO-8859-1"
#"ows_title" "WMS Demo Server"
#"ows_onlineresource" "http://wms.yourserver.org?owskey=test&"
#"ows_srs" "EPSG:3035 EPSG:4326"
END # Metadata
END # Web

#
# Start of Reference map definition
#
REFERENCE
EXTENT 470000 5072000 472700 5073700

```

Indirizzo dove trovare la miniatura, immagine poi visibile nell'interfaccia grafica
Figura 18 Interfaccia grafica di Pmapper Punto 6.

```

IMAGE "../images/Nome Miniatura.png"
SIZE 213 127
COLOR -1 -1 -1
OUTLINECOLOR 255 0 0
END # Reference

#
# Start of legend object
#
LEGEND
  STATUS OFF
  IMAGECOLOR 255 255 255
  #
  OUTLINECOLOR 0 0 0
  POSITION II
  KEYSIZE 18 12
  KEYSPPACING 10 5
  TEMPLATE "void"
  LABEL
    TYPE TRUETYPE
    FONT "FreeSans"
    SIZE small
    POSITION AUTO
    COLOR 0 0 89
    OUTLINECOLOR 255 255 255
    ANTIALIAS TRUE
  END
END

#
# Start of ScaleBar definition
#
SCALEBAR
  STATUS off
  TRANSPARENT off
  INTERVALS 4
  SIZE 200 3
  UNITS kilometers
  COLOR 250 250 250

```

```

OUTLINECOLOR 0 0 0
BACKGROUNDCOLOR 100 100 100
STYLE 0
POSTLABELCACHE true
LABEL
  COLOR 0 0 90
  #OUTLINECOLOR 200 200 200
  SIZE small
END # Label
END # Reference

# SYMBOLS USED IN PMAPPER
# - 'circle' always necessary (used e.g. for highlight)
# - 'square' used in currecnt map file
# Symbols can also be defined via tag SYMBOLSET (see above)
Symbol
  Name 'circle'
  Type ELLIPSE
  Filled TRUE
  Points
    1 1
  END
END

Symbol
  Name 'square'
  Type VECTOR
  Filled TRUE
  Points
    0 1
    0 0
    1 0
    1 1
    0 1
  END
END

SYMBOL
  ##ORIGINSYMBOLSET "C:\ms4w\apps\pmapper\pmapper-4.0.0\config\common\symbols\symbols.sym"
  ##ORIGINSYMBOLID 3
  NAME "sym_0"
  TYPE vector
  ANTIALIAS FALSE
  FILLED FALSE
  POINTS
    0 1
    1 0
  END
END

#
# OUTPUTFORMAT DEFINITION
#
OUTPUTFORMAT
  NAME "png8"
  DRIVER AGG/PNG8
  MIMETYPE "image/png; mode=8bit"
  IMAGEMODE RGB
  EXTENSION "png"
  FORMATOPTION "QUANTIZE_FORCE=on"
  FORMATOPTION "QUANTIZE_COLORS=256"
  FORMATOPTION "GAMMA=0.75"
END

OUTPUTFORMAT
  NAME "jpeg"
  DRIVER AGG/JPEG
  MIMETYPE "image/jpeg"
  IMAGEMODE RGB
  EXTENSION "jpg"
  FORMATOPTION "GAMMA=0.75"
END

```

A questo punto inizia la sezione dedicata ai layer. Per comodità abbiamo scelto un layer areale, due layer puntuali (uno semplice ed uno con generazione di un Hyperlink) ed un layer lineare, oltre ad un layer che genererà una griglia di riferimento ed infine un layer per indicare un copyright. In dettaglio:

```

#
# GRIGLIA

```

```

#
LAYER
NAME "Grid"
METADATA
  "DESCRIPTION" "Grid"
END
TYPE LINE
STATUS ON
CLASS
NAME "Graticule"
COLOR 131 127 128
LABEL
  COLOR 0 0 0
  FONT "FreeSans"
  TYPE truetype
  SIZE 5
  POSITION AUTO
  PARTIALS FALSE
  BUFFER 5
  OUTLINECOLOR 255 255 255
END
END
PROJECTION
  "init=epsg:3003"
END
GRID
LABELFORMAT DDMM
MAXARCS 100
MAXINTERVAL 200
MAXSUBDIVIDE 20
END
END

#
# COPYRIGHT 2015
#
LAYER
NAME "copyright"
STATUS ON
TYPE annotation
TRANSFORM II #set the image origin to be lower left
FEATURE
POINTS
  150 -100 #set the offset from lower left position in pixels
END
TEXT "Elaborazione di studio © 2015" #this is your displaying text
END
CLASS
LABEL #defines the font, colors etc. of the text
  FONT "FreeSans"
  TYPE TRUETYPE
  SIZE 4
  BUFFER 1
  COLOR 0 0 0
# # BACKGROUND_COLOR 255 255 255
  FORCE TRUE
END
END
UNITS PIXELS #sets the units for the feature object
END

#
# 001_SIT_Lombardia (AREALE)
#
LAYER
NAME 'Bosco_10000_CT10_polygon'
TYPE POLYGON
  TEMPLATE "void"
DATA '../CARTOGRAFIA/001_SIT_Lombardia/Bosco_10000_CT10_polygon.shp'
METADATA
  'wms_title' 'Bosco_10000_CT10_polygon'
END
STATUS DEFAULT
TRANSPARENCY 30
PROJECTION
  "init=epsg:32632"
END
CLASS
NAME 'Bosco_10000_CT10_polygon'
STYLE
  SYMBOL 0

```

```

        SIZE 1
        OUTLINECOLOR 0 0 0
        COLOR 35 130 108
    END
END
END

#
#      002_Catasto (PUNTUALE)
#
LAYER
NAME 'VareseTAF'
TYPE POINT
    TEMPLATE "void"
DATA '../CARTOGRAFIA/002_Catasto/VareseTAF.shp'
METADATA
    'ows_title' 'VareseTAF'
END
STATUS ON
TRANSPARENCY 100
PROJECTION
                                "init=epsg:32632"
END
CLASS
NAME 'VareseTAF'
STYLE
    SYMBOL "circle"
    SIZE 2
    OUTLINECOLOR 0 0 0
    COLOR 2 168 228
END
END
END

```

```

#
#      004_Alberi (PUNTUALE + HYPERLINK)
#
LAYER
NAME 'Alberi2014'
TYPE POINT
    TEMPLATE "void"
DATA '../CARTOGRAFIA/004_Alberi/Alberi2014.shp'
METADATA
    'ows_title' 'Alberi2014'
RESULT_HYPERLINK "Nome Latin"
    END
STATUS DEFAULT
TRANSPARENCY 100
PROJECTION
                                "init=epsg:4326"
END
CLASS
NAME 'Alberi2014'
STYLE
    SYMBOL "circle"
    SIZE 2
    OUTLINECOLOR 0 0 0
    COLOR 103 135 17
END
END
END

```

```

#
#      006_Derivata (LINEARE)
#
LAYER
NAME '002_Streets'
TYPE LINE
    TEMPLATE "void"
DATA '../CARTOGRAFIA/006_Derivata/002_Streets/002_Streets.shp'
METADATA
    'wms_title' '002_Streets'
END
STATUS ON
TRANSPARENCY 100
PROJECTION
                                "init=epsg:32632"
END
CLASS
NAME '002_Streets'
STYLE
    SYMBOL 0

```

```

        SIZE 5
        OUTLINECOLOR 0 0 0
        COLOR 0 0 0
            WIDTH 0.20
        END
    END
END
END
END

```

12.4. Il file config_default.xml

Il file config_default.xml, servirà per organizzare i dati e renderli visibili nell'interfaccia grafica del p.mapper; nel nostro caso, lo abbiamo modificato così:

```

<pmapper>
  <ini>
    <pmapper>
      <pmTitle>p.mapper-A MapServer PHP/MapScript Framework</pmTitle>

```

Personalizzazione e modifica dell'heading.

```

    <pmHeading>WEBGIS-Testo da modificare con il nome dell'organizzazione-v4.3.2</pmHeading>
    <pmLogoSrc>images/logos/logo-black.png</pmLogoSrc>
    <pmLogoTitle>p.mapper homepage</pmLogoTitle>
    <pmLogoUrl>http://www.pmapper.net</pmLogoUrl>

    <debugLevel>3</debugLevel>
    <plugins>export</plugins>
    <plugins>scalebar</plugins>
    <plugins>transparency</plugins>
    <plugins>queryeditor</plugins>
  </pmapper>
  <config>
    <pm_config_location>default</pm_config_location>
    <pm_javascript_location>javascript</pm_javascript_location>
    <pm_print_configfile>common/print.xml</pm_print_configfile>
    <pm_search_configfile>inline</pm_search_configfile>
  </config>
  <map>
    <mapFile>pmapper_demo.map</mapFile>
    <tplMapFile>common/template.map</tplMapFile>

```

Indicazione dei raggruppamenti (category name) con all'interno i layer appartenenti alla categoria stessa. Questi layer saranno raggruppati nell'ordine scritto e visibili nell'interfaccia grafica *Figura 18 Interfaccia grafica di Pmapper Punto 5*.

```

  <categories>
    <category name="001_SIT_Lombardia">
      <group>Grid</group>
      <group>Area_agricola_10000_CT10_polygon</group>
      <group>Bosco_10000_CT10_polygon</group>
      <group>Localita_significativa_10000_CT10_point</group>
      <group>Nodi_della_rete_ferroviaria_10000_CT10_point</group>
      <group>Nodi_della_rete_idrografica_10000_CT10_point</group>
      <group>Punto_quotato_10000_CT10_point</group>
      <group>Rete_ferroviaria_10000_CT10_line</group>
      <group>Rete_idrografica_10000_CT10_line</group>
    </category>
    <category name="002_Catasto">
      <group>VareseTAF</group>
    </category>
    <category name="003_OSM">
      <group>buildings</group>
      <group>landuse</group>
      <group>natural</group>
      <group>places</group>
      <group>points</group>
      <group>railways</group>
      <group>roads</group>
      <group>waterways</group>
    </category>
    <category name="004_Alberi">
      <group>Alberi2014</group>
    </category>
    <category name="005_Rischio">
      <group>Rischio_Geometrico</group>

```

```

</category>
<category name="006_Derivata">
  <group>001_Buildings</group>
  <group>002_Streets</group>
  <group>003_Wood</group>
  <group>004_Lawns</group>
  <group>005_Ornamental</group>
  <group>006_Landscaping</group>
  <group>007_NZF</group>
  <group>008_FCA</group>
  <group>009_Fences</group>
  <group>010_Embankment</group>
</category>

</categories>

```

Elenco completo di tutti i layer del progetto.

```

<allGroups>
  <group>Grid</group>
  <group>Area_agricola_10000_CT10_polygon</group>
  <group>Bosco_10000_CT10_polygon</group>
  <group>Localita_significativa_10000_CT10_point</group>
  <group>Nodi_della_rete_ferroviaria_10000_CT10_point</group>
  <group>Nodi_della_rete_idrografica_10000_CT10_point</group>
  <group>Punto_quotato_10000_CT10_point</group>
  <group>Rete_ferroviaria_10000_CT10_line</group>
  <group>Rete_idrografica_10000_CT10_line</group>
  <group>VareseTAF</group>
  <group>buildings</group>
  <group>landuse</group>
  <group>natural</group>
  <group>places</group>
  <group>points</group>
  <group>railways</group>
  <group>roads</group>
  <group>waterways</group>
  <group>Alberi2014</group>
  <group>Rischio_Geometrico</group>
  <group>001_Buildings</group>
  <group>002_Streets</group>
  <group>003_Wood</group>
  <group>004_Lawns</group>
  <group>005_Ornamental</group>
  <group>006_Landscaping</group>
  <group>007_NZF</group>
  <group>008_FCA</group>
  <group>009_Fences</group>
  <group>010_Embankment</group>
</allGroups>

```

Indicazione dei layer visibili in apertura.

```

<defGroups>
  <group>Grid</group>
  <group>Alberi2014</group>
  <group>Rischio_Geometrico</group>
  <group>001_Buildings</group>
  <group>002_Streets</group>
  <group>003_Wood</group>
  <group>004_Lawns</group>
  <group>005_Ornamental</group>
  <group>006_Landscaping</group>
  <group>007_NZF</group>
  <group>008_FCA</group>
  <group>009_Fences</group>
  <group>010_Embankment</group>
</defGroups>

<layerAutoRefresh>1</layerAutoRefresh>
<imgFormat>png8</imgFormat>

```

Indicazione dei layer visibili alternativamente.

```

<altImgFormat>jpeg</altImgFormat>
<altImgFormatLayers>
  <layer>Bosco_10000_CT10_polygon</layer>
  <layer>010_Embankment</layer>
</altImgFormatLayers>

<sliderMax>max</sliderMax>
<sliderMin>10</sliderMin>
</map>

```

```

<query>
  <limitResult>300</limitResult>
  <highlightColor>0 255 255</highlightColor>
  <highlightSelected>1</highlightSelected>
  <autoZoom>nquery</autoZoom>
  <autoZoom>search</autoZoom>
  <zoomAll>search</zoomAll>
  <zoomAll>nquery</zoomAll>
  <infoWin>dynwin</infoWin>
  <alignQueryResults>1</alignQueryResults>
  <pointBuffer>10000</pointBuffer>
  <shapeQueryBuffer>0.02</shapeQueryBuffer>
</query>
<ui>
  <tocStyle>tree</tocStyle>
  <legendStyle>attached</legendStyle>
  <useCategories>1</useCategories>
  <catWithCheckbox>1</catWithCheckbox>
  <scaleLayers>1</scaleLayers>
  <icoW>18</icoW>
  <icoH>14</icoH>
  <legendKeyimageRewrite>0</legendKeyimageRewrite>
</ui>
<locale>
  <defaultLanguage>en</defaultLanguage>
  <defaultCharset>UTF-8</defaultCharset>
  <map2unicode>1</map2unicode>
</locale>
<print>
  <printImgFormat>png</printImgFormat>
  <printAltImgFormat>jpeg</printAltImgFormat>
  <pdfres>2</pdfres>
</print>
<download>
  <dpiLevels>150</dpiLevels>
  <dpiLevels>200</dpiLevels>
  <dpiLevels>300</dpiLevels>
</download>
<php>
  <pearDbClass>MDB2</pearDbClass>
  <defaultTimeZone>Europe/Vienna</defaultTimeZone>
</php>

```

Sezione della configurazione dei plugins.

```

<pluginsConfig>
  <export>
    <formats>XLS</formats>
    <formats>CSV</formats>
    <formats>PDF</formats>
  </export>
  <queryeditor>
    <layersType>2</layersType>
    <queryableLayers>
      <queryableLayer>
        <name>Alberi2014</name>
        <description>Alberi2014</description>
      </queryableLayer>
    </queryableLayers>
    <dlgType>dynwin</dlgType>
  </queryeditor>
</pluginsConfig>
</ini>

```

Indicazione dei layer interrogabili per campo; questo tipo di interrogazione sul layer sarà poi visibile nel menù a tendina dell'interfaccia grafica *Figura 18 Interfaccia grafica di Pmapper Punto 2*, in particolare per il layer "buildings" cercherà i valori nel campo "name", mentre per il layer "Alberi2014" cercherà il valore nel campo "Numero".

```

<searchlist version="1.0">
  <dataroot>${</dataroot>
    <searchitem name="buildings" description="buildings">
      <layer type="shape" name="buildings">
        <field type="s" name="name" description="name" wildcard="1" />
      </layer>
    </searchitem>
    <searchitem name="Alberi2014" description="Alberi2014">
      <layer type="shape" name="Alberi2014">
        <field type="s" name="Numero" description="Numero" wildcard="1" />
      </layer>
    </searchitem>
  </searchlist>

```



```

        </layer>
    </searchitem>
</searchlist>
</pmapper>

```

12.5. Il file js_config.php

Il file js_config.php è stato modificato solo nelle parti relative alla scala di rappresentazione del disegno e dell'unità di misura. Si riportano di seguito solamente queste due parti così come modificate.

I fattori di scala preimpostati sono 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:4000, 1:5000, 1:10000; pertanto è stata aggiunta la seguente riga lasciando le altre commentate con il simbolo "//".

```

/**
 * Define scale selection list:
 * ==> adapt to scale range of your data
 * ==> set empty array for disabling function
 * values can be numbers or numbers containing 1000-separators [ . , ' blank]
 */
PM.scaleSelectList = ["500", "1 000", "2 000", "4 000", "5 000", "10 000"];

```

Per quanto riguarda l'unità di misura, si è scelto per la distanza il "metro", per la superficie il "metro quadrato".

```

/**
 * Units for measurement (distance, area)
 */
PM.measureUnits = {distance:" [m]", area:" [m2]", factor:1};

```

12.6. Il file custom.js

Si ricorderà che durante la creazione del file .map, per il layer "Alberi2014" si era definito il campo con caratteristiche speciali "Nome Latin" tramite l'Hyperlink, e quindi selezionabile (si veda 12.2. Creazione del file .map Creazione del file .map; sezione del file chiamata "004_Alberi (PUNTUALE + HYPERLINK)")

Il file custom.js è stato modificato per permettere l'apertura automatica di una finestra di ricerca in wikipedia in base al nome dell'albero se selezionata la finestra di dialogo del p.mapper.

```

//
// Some sample functions for customization
//
$.extend(PM.Custom,
{
    // Sample Hyperlink function for result window
    openHyperlink: function(layer, fldName, fldValue) {
        switch(layer) {
            case 'Alberi2014':
                //if (fldName == 'CITY_NAME') {
                var linkUrl = 'http://' + '/en.wikipedia.org/wiki/' + fldValue;
                window.open(linkUrl, 'wikiquery');
                //this.openHyperlinkDialog(linkUrl);
                //}
                break;
            default:
                alert ('See function openHyperlink in custom.js: ' + layer + ' - ' + fldName + ' - ' + fldValue);
        }
    },
    // Sample how to open a link in a p.mapper dialog box
    hyperlinkDlgOptions: {width:600, height:600, resizable:true, newsiz:false, container:'pmDlgContainerHyperlink'},

    openHyperlinkDialog: function(linkUrl) {
        var dlg = PM.Dlg.createDnRDlg(this.hyperlinkDlgOptions, _p('Hyperlink'), false);
        var h = '<iframe width="99%" height="98%" src="" + linkUrl + "" />';
        $('#pmDlgContainerHyperlink_MSG').html(h);
    },
    showCategoryInfo: function(catId) {
        var catName = catId.replace(/licat_/, "");
    }
}

```

```

        alert('Info about category: ' + catName);
    },
    showGroupInfo: function(groupId) {
        var groupName = groupId.replace(/ligrp_/, "");
        alert('Info about layer/group: ' + groupName);
    }
});

```

12.7. Il file help.phtml

Il file help.phtml descrive i pulsanti presenti nella barra laterale destra in **posizione 4**, in questo file sono indicati gli indirizzi dove andare a prendere le icone per la rappresentazione dei pulsanti contenuti nella barra.

```

<?php
// prevent XSS
if (isset($_REQUEST['PM_INCPHP'])) exit();

session_start();
require_once($_SESSION['PM_INCPHP'] . "/common.php");
require_once($_SESSION['PM_INCPHP'] . "/globals.php");

header("Content-type: text/html; charset=$defCharset");
?>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" lang="<?php echo $gLanguage ?>" xml:lang="<?php echo $gLanguage ?>">

<head>
<link rel="stylesheet" href="templates/default.css" type="text/css" />
<title>p.mapper <?php echo ($_p("Help"))?></title>
</head>
<body class="TOOLFRAME">
<h1>p.mapper <?php echo ($_p("Help"))?></h1>
<ul><li><a href="images/buttons/default/home_off.gif" class="image" title="home_off.gif"></a> - Pulsante di <b>Home</b>: Cliccare
questo pulsante per visualizzare nella mappa i confini massimi.
</li><li><a href="images/buttons/default/back_off.gif" class="image" title="back_off.gif"></a> - Pulsante di <b>Step back</b>:
Cliccare per tornare alla visualizzazione precedente della mappa.

</li><li><a href="images/buttons/default/fwd_off.gif" class="image" title="fwd_off.gif"></a> - Pulsante di <b>Step forward</b>:
Cliccare per tornare alla visualizzazione precedente della mappa.
</li><li><a href="images/buttons/default/zoomin_off.gif" class="image" title="zoomin_off.gif"></a> - Pulsante di <b>Zoom +</b>:
Attivarlo, poi cliccare sulla mappa trascinando nella nuova posizione desiderata.
volte fino ad ottenere il dettaglio desiderato.
</li><li><a href="images/buttons/default/zoomout_off.gif" class="image" title="zoomout_off.gif"></a> - Pulsante di
<b>Zoom -</b>: Attivarlo, poi cliccare sulla mappa per ridurre il dettaglio di una grandezza predefinita.
</li><li><a href="images/buttons/default/pan_off.gif" class="image" title="pan_off.gif"></a> - Pulsante di <b>Pan</b>: Attivarlo e
poi cliccare su un punto della mappa trascinando nella nuova posizione desiderata.
</li><li><a href="images/buttons/default/identify_off.gif" class="image" title="identify_off.gif"></a> - Pulsante di <b>Identify</b>:
Attivarlo, poi cliccare su un oggetto della mappa per ottenere le informazioni relative; dal momento che piu' coperture possono
essere attive, con questa operazione verranno visualizzate anche le informazioni di oggetti appartenenti a temi differenti, che
insistono sul punto selezionato.

</li><li><a href="images/buttons/default/select_off.gif" class="image" title="select_off.gif"></a> - Pulsante di <b>Select</b>: E'
possibile ottenere le informazioni di piu' elementi del medesimo tema disegnando un rettangolo attorno ad essi. Occorre
definire pero', a differenza della interrogazione puntuale, la copertura (o layer) che si desidera interrogare. La scelta va
effettuata dal menu a tendina che compare in basso a destra sotto la mappa (vedi figura)

</li><li><a href="images/buttons/default/auto_identify_off.gif" class="image" title="auto_identify_off.gif"></a> -
Pulsante di <b>Auto identify</b>: Attivarlo, poi trascinare il mouse sulla mappa, fermando il mouse si ottiene una
interrogazione dello strato senza cliccare sulla mappa. Lo strato su cui fare l'interrogazione al volo puo' essere selezionato dalla
lista a tendina che appare in basso a destra della mappa.
</li><li><a href="images/buttons/default/measure_off.gif" class="image" title="measure_off.gif"></a> - Pulsante di
<b>Measure</b>: E' possibile misurare le distanze e l'area di un poligono
</li><li><a href="images/buttons/default/poi_off.gif" class="image" title="poi_off.gif"></a> - Pulsante di <b>Point of interest</b>:
Attivarlo, poi cliccare sulla mappa per poter aggiungere un marcatore sulla mappa. Al momento dell'inserimento viene richiesto
un titolo per la label del marcatore.

```

```

</li><li><a href="images/buttons/default/reload_off.gif" class="image" title="reload_off.gif"></a> - Pulsante di <b>Reload</b>: Qualora
nella mappa non compaia quanto selezionato dall'elenco dei temi, cliccare su questo pulsante per effettuare il refresh della
mappa. Ad ogni modo il refresh avviene automaticamente ad ogni modifica dell'elenco dei temi da attivare/disattivare da parte
dell'utente.
</li><li><a href="images/buttons/default/print_off.gif" class="image" title="print_off.gif"></a> - Pulsante di <b>Print</b>: E' possibile
comporre per la stampa un estratto di mappa in formato PDF, con i parametri di scala e layers attivati.
</li><li><a href="images/buttons/default/download_off.gif" class="image" title="download_off.gif"></a> - Pulsante di
<b>Download</b>: E' possibile scaricare una immagine della mappa per usi successivi con diverse definizioni opzionali.
</li></ul>

</body>
</html>

```

13. Uso del front-end

Abbiamo visto come realizzare i layer, importarli e fare delle operazioni di analisi su di essi. Li abbiamo posizionati in una cartella sul server, abbiamo installato il software front-end per poterli visualizzare e seguito tutte le procedure di assegnazione dei diritti di lettura/scrittura delle cartelle come richiesto dalla procedura.

Se a questo punto tutto è andato a buon fine, dovremmo poter vedere il risultato sul server locale (localhost) semplicemente digitando il seguente indirizzo:

http://localhost/pmapper/map_default.phtml

Ciò fatto apparirà una finestra di dialogo come quella di *Figura 18 Interfaccia grafica di Pmapper*.

13.1. Posizione 2

In posizione in alto a sinistra dello schermo (**posizione 2**) è possibile selezionare la scala di rappresentazione grafica della mappa e, tramite il menù Drop-down "Search for" selezionare solo alcuni elementi del layer in questione (vedi *Figura 21 Scelta di scala e Figura 22 Pannello di ricerca*).

Nel caso di ricerca, si aprirà una finestra di dialogo con un campo in cui inserire l'oggetto di ricerca (Numero, Nome, ecc.), ed un pulsante "Search" che avvierà la ricerca stessa.

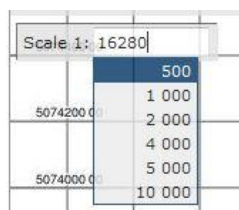


Figura 21 Scelta di scala



Figura 22 Pannello di ricerca

13.2. Posizione 3

In basso a sinistra (**posizione 3**) sono visibili la barra di scala della mappa e le coordinate del puntatore (Vedi *Figura 23 Coordinate e barra di scala*).

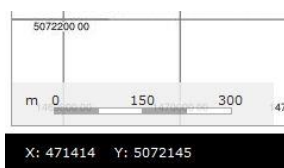


Figura 23 Coordinate e barra di scala

13.3. Posizione 7

In alto a destra in **posizione 7** ci sono i link funzionali (Vedi *Figura 24 Link funzionali*) da cui si accede a 5 link differenti: Link, Print, Download, Help, Home.



Figura 24 Link funzionali

Attraverso "**Link**" è possibile copiare ed inviare il link della mappa corrente, con tutti i layer attivati, a terze persone per poter visualizzare e lavorare in una finestra delle stesse dimensioni e caratteristiche dell'originale.



Figura 25 Link to current map

Attraverso "**Print**" è possibile accedere ad una finestra di dialogo per stampare una mappa contenente anche una legenda con vari parametri da settare per la stampa in formato .pdf.



Figura 26 Print settings

La funzione "**Download**" apre una finestra di dialogo che permette di scaricare un file grafico in formato TIFF, stabilendone la definizione DPI che poi potrà essere usato per altri scopi (Progetti, schemi, ecc...).

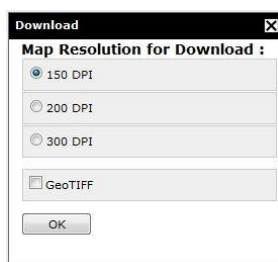


Figura 27 Map Resolution for Download

La funzione "**Help**" apre una finestra di dialogo, in precedenza preparata, da cui è possibile ricavare utili informazioni sull'uso dei pulsanti posti nella barra a destra dello schermo.

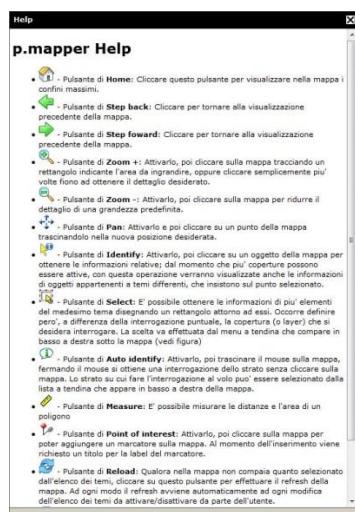


Figura 28 Help



Figura 29 Barra pulsanti e zoom

13.4. Posizione 4

Posizione 4 al lato destro della finestra principale presenta una barra di zoom della mappa e vari pulsanti di interrogazione della mappa stessa.

13.5. Posizione 5

La **Posizione 5** attiene all'elenco dei layer; questi potranno avere lo stato di acceso/spento e sarà selezionabile la trasparenza. Sarà possibile selezionare ed attivare/disattivare i layer per gruppi. Ogni gruppo è rappresentato in grassetto.

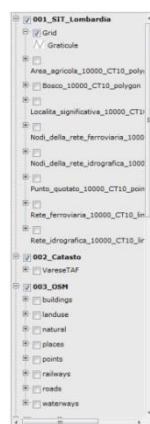


Figura 30 Finestra di controllo dei layer



Figura 31 Miniatura di navigazione

13.6. Posizione 6

Infine in **Posizione 6**, c'è la miniatura di navigazione, nella quale è possibile vedere tramite un rettangolo di colore rosso, la zona evidenziata nella finestra principale. Sarà possibile far scorrere il rettangolo su tutta la mappa per andare velocemente da un estremo all'altro della mappa stessa.

14. Integrazione con Wikipedia

Per come abbiamo impostato i campi di ricerca, è possibile interrogare il layer (che nel nostro caso è "Alberi2014") notando che nella finestra dei risultati (Vedi *Figura 32 Finestra Result*) il nome latino è sottolineato (Picea abies).

#	Nome	Nome Latino	Longitudine	Latitudine	Diametro	Chioma	Fusto	Chioma_L	Colletto	Maturità	Copertura	Ricchezza	Sicurezza	Osservato	ESCHER
12	Albero	<u>Picea abies</u>	6.429790299999999	45.80260100000000	43	Branchiolum Asteromphale mossesque macrocarpa	Fusto macrocarpa macrocarpa		Picea macrocarpa macrocarpa	Natura	Area Verde	0	nessuna	0	0.0003

Figura 32 Finestra Result

Questo significa che cliccando direttamente con il mouse sul "Nome Latino" si aprirà un'altra finestra (Hyperlink) che andrà a cercare notizie sull'elemento selezionato direttamente su wikipedia (Vedi *Figura 33 Ricerca automatica su Wikipedia*).

Picea abies

From Wikipedia, the free encyclopedia

Picea abies, the **Norway spruce**^[1] is a species of spruce native to Central and Eastern Europe. It grows up to 55 m (180 ft) tall, and bears needles 12–24 mm (0.47–0.94 in) long and cones 9–17 cm (3.5–6.7 in) long. It is very closely related to the Siberian spruce, *Picea obovata*, which replaces it east of the Ural Mountains, and with which it hybridises freely. *Picea abies* is widely planted for its wood, and is the species used as the main Christmas tree in several cities around the world. It was the first gymnosperm to have its genome sequenced, and one clone has been measured as 9,550 years old.

Contents [hide]

- 1 Description
- 2 Range and ecology
- 3 Cultivation
- 4 Longevity
- 5 Genetics
- 6 Chemistry
- 7 Taxonomy
 - 7.1 Synonyms
 - 7.2 Cultivars
- 8 See also
- 9 References
- 10 External links

Description [edit]

Picea abies is a large, fast-growing evergreen coniferous tree growing 35–55 m (115–180 ft) tall and with a trunk diameter of 1 to 1.5 m. It can grow fast when young, up to 1 m (3 ft) per year for the first 25 years under good conditions, but becomes slower once

Conservation status

Extinct Threatened **Least Concern** (LC)^[1]

Scientific classification

Kingdom: Plantae
 Division: Pinophyta
 Class: Pinopsida
 Order: Pinales
 Family: Pinaceae
 Genus: *Picea*
 Species: ***P. abies***

Binomial name

Figura 33 Ricerca automatica su Wikipedia

Questa funzionalità è un ottimo modo per divulgare informazioni in maniera più ampia, e per specificare meglio un'entità, attraverso le sue caratteristiche che si trovano su un altro documento esterno.

Basti pensare alle regole urbanistiche che sottendono ad una determinata zona; queste possono essere dettagliate nello specifico attraverso il link a documenti esterni (es. Articoli della Normativa urbanistica di vario livello – Nazionale – Regionale – Provinciale – Locale).

Da cui basterà impostare il file ".map" per definire l'hyperlink del campo del layer oggetto di interrogazione ed il file "custom.js" per definire l'indirizzo in cui trovare le informazioni ricercate.

15. Conclusioni

Come si è visto il sistema è totalmente modificabile, per cui sono possibili molteplici implementazioni.

Una tra le tante è quella di prevedere per alcuni layer un campo con l'indicazione dei costi di manutenzione dell'elemento. Ciò potrebbe permettere una programmazione dei costi degli interventi annuali o pluriennali in maniera molto precisa.

Lo strumento, come dimostrato, è inoltre utile per un certo grado di divulgazione delle informazioni.

Ad esempio, le Pubbliche Amministrazioni, attraverso la struttura dei dati di origine, avrebbero una facilità di "cessione" dei dati a terzi (altri servizi, utenti, ecc...), nonché lo sviluppo effettivo di una piattaforma "open data".

Quanto si è cercato di illustrare è solamente una dimostrazione delle possibilità offerte da questo sistema.

Sono stati volontariamente tralasciati argomenti quali la precisione dei dati alla fonte, possibili soluzioni alternative, sistemi di proiezione e quant'altro possa essere approfondito personalmente, cercando di mostrare la relativa semplicità di un sistema di studio e/o di analisi dei dati geografici alla portata delle Pubbliche Amministrazioni locali.

La disponibilità di una rete interna intranet, infatti, permette di avere il sistema installato su un Personal Computer della rete (o, meglio, sul server aziendale) e rendendo accessibile lo strumento stesso semplicemente navigando sulla rete aziendale.

Questo approccio consente agli utilizzatori di segnalare eventuali errori o malfunzionamenti direttamente all'amministratore o, addirittura, proporre miglioramenti direttamente attuabili.

Lo scopo principale delle organizzazioni è di ottenere il miglior risultato al minor costo possibile.

In un periodo di crisi economica come quello attuale, la proposta di sistemi alternativi open-source, altrettanto validi e professionali, combinata con la riduzione delle risorse disponibili per la Pubbliche Amministrazioni Locali, costituisce uno stimolo interessante per mantenere e addirittura migliorare il livello di servizio offerto all'utenza.

La Commissione Europea continua a promuovere ed incentivare il cambiamento attraverso l'uso interno del software Open Source, dedicando ampio spazio e appositi server Linux, in funzione di una "*Strategy for internal use of OSS at the EC*".¹⁴

Lo stesso Joint Research Centre della Commissione Europea ha utilizzato attivamente questo sistema, confermandone la validità e l'utilità generale; si riporta per esempio il link al sito dove è possibile vedere un esempio dell'applicazione: <http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/wrb/>

Al link seguente si possono inoltre visualizzare esempi di siti creati dagli utenti e/o Pubbliche Amministrazioni, suddivisi per macro regioni mondiali: <http://www.pmapper.net/gallery.shtml>

Un WebGIS di prova temporaneo di quanto abbiamo scritto, è stato creato con dati non verificati.

È possibile accedervi dal link : http://5.249.149.186/pmapper-4.3.2/map_default.phtml

User Name: **Europa** Password: **Europa**

In conclusione l'utilizzo di questo sistema permette:

¹⁴ http://ec.europa.eu/dgs/informatics/oss_tech/index_en.htm

1. Per le Pubbliche Amministrazioni un considerevole risparmio di risorse in termini economici e la gestione in-house dei servizi cartografici;
2. La possibilità di ottenere una programmazione di dettaglio dei costi futuri di manutenzione e, dunque, una scelta consapevole delle priorità di intervento;
3. La possibilità di fare analisi di dettaglio dei rischi e trasferirle nel sistema grafico Webgis;
4. La possibilità per un servizio di collaborare, sviluppare e migliorare l'integrità dei dati disponibili e lo scambio degli stessi tra i vari servizi;
5. La diffusione della visualizzazione del sistema in remoto attraverso l'indirizzo nella rete intranet/internet tramite un comune web-browser.

Che sono le migliori caratteristiche ricercate.

Elenco delle abbreviazioni e definizioni

WebGIS	Web Geographic Information System
GIS	Geographic Information System
Open Data	"un dato che può essere liberamente acceduto, utilizzato, modificato e condiviso da chiunque e per qualunque scopo, soggetto al massimo ai requisiti di provenienza (richiesta di attribuzione) e apertura (condivisione allo stesso modo)". (http://www.dati.gov.it/content/fare-open-data)
Open Source	Codice sorgente aperto
ISO 9001	Quality Management System Standard
ISO 14001	Environmental Management Standard
OHSAS 18001	Occupational Health and Safety Management Standard
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme
CSV	comma-separated values
VBA	Visual Basic Application
TAF	Tabella Attuale dei punti fiduciali

Elenco delle figure

Figura 1 Scheda di riepilogo alberi	16
Figura 2 Pulsante "aggiungi layer testo delimitato"	17
Figura 3 Finestra di dialogo	17
Figura 4 Risultato dell'importazione dei dati	17
Figura 5 Pagina web dell'Agenzia delle Entrate	18
Figura 6 Geo portale della Lombardia.....	19
Figura 7 Servizio Download Dati Geografici.....	19
Figura 8 Rischio geometrico di caduta vista laterale	21
Figura 9 Rischio geometrico di caduta vista prospettica	21
Figura 10 Finestra dialogo Buffer	22
Figura 11 Rappresentazione della zona di rischio geometrico	22
Figura 12 Schema della probabile direzione di caduta dell'albero	23
Figura 13 Interfaccia grafica di dialogo QGIS	24
Figura 14 Interfaccia di dialogo del plugin "Importatore DXF"	24
Figura 15 Esempio di importazione files .dxf	25
Figura 16 Tabella degli attributi.....	26
Figura 17 Finestra di dialogo Proprietà vettore	29
Figura 18 Interfaccia grafica di Pmapper	31
Figura 19 Pulsante RT Mapserver Exporter	32
Figura 20 Finestra di dialogo RT Mapserver Exporter.....	32
Figura 21 Scelta di scala	43
Figura 22 Pannello di ricerca.....	43
Figura 23 Coordinate e barra di scala.....	43
Figura 24 Link funzionali	44
Figura 25 Link to current map.....	44
Figura 26 Print settings.....	44
Figura 27 Map Resolution for Download.....	44
Figura 28 Help	45
Figura 29 Barra pulsanti e zoom.....	45
Figura 30 Finestra di controllo dei layer.....	45
Figura 31 Miniatura di navigazione	45
Figura 32 Finestra Result.....	46
Figura 33 Ricerca automatica su Wikipedia	46

Elenco delle tabelle

Table 1 Software download e installation.....	11
---	----

Europe Direct is a service to help you find answers to your questions about the European Union
Free phone number (*): 00 800 6 7 8 9 10 11
(*) Certain mobile telephone operators do not allow access to 00 800 numbers or these calls may be billed.

A great deal of additional information on the European Union is available on the Internet.
It can be accessed through the Europa server <http://europa.eu>

How to obtain EU publications

Our publications are available from EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>),
where you can place an order with the sales agent of your choice.

The Publications Office has a worldwide network of sales agents.
You can obtain their contact details by sending a fax to (352) 29 29-42758.

JRC Mission

As the Commission's in-house science service, the Joint Research Centre's mission is to provide EU policies with independent, evidence-based scientific and technical support throughout the whole policy cycle.

Working in close cooperation with policy Directorates-General, the JRC addresses key societal challenges while stimulating innovation through developing new methods, tools and standards, and sharing its know-how with the Member States, the scientific community and international partners.

*Serving society
Stimulating innovation
Supporting legislation*

